

**CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y FUNCIONALES DEL EQUIPO
UNIVERSITARIO DE RUGBY LOBOS DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE**

HÉCTOR FABIO URREA VÁSQUEZ
JONATHAN CLAROS COLLAZOS

UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTE
SANTIAGO DE CALI 2012.

**CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y FUNCIONALES DEL EQUIPO
UNIVERSITARIO DE RUGBY LOBOS DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE**

HÉCTOR FABIO URREA VÁSQUEZ
JONATHAN CLAROS COLLAZOS

Trabajo de grado para optar al título de
Licenciados en Educación Física y Deporte

Asesor
Profesor: FRANCISCO ANTONIO AMÚ (Mg.)

UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTE
SANTIAGO DE CALI 2012.

NOTA DE ACEPTACIÓN.

Firma del presidente del jurado.

Firma del jurado.

Firma del jurado.

Santiago de Cali, julio de 2012

DEDICATORIA

Dedicado a mi familia, por ser las personas indispensables en mi formación como ser íntegro; a la mujer que hoy está a mi lado; a todos mis amigos por la ayuda que me han brindado; a todos los profesores del área de educación física por sus aportes que han contribuido en mi formación como profesional y por ultimo pero no menos importante a Jesús Cristo, nuestra guía y a poyo en todos los momentos de nuestras vidas

Héctor Fabio Urrea Vásquez.

A Dios por darnos vida, salud, sabiduría e inteligencia para poder llevar acabo nuestras metas y objetivos, a mi padre Gilberto Claros por ser ese guía y maestro incondicional en mi vida a mi madre y hermano por su acompañamiento y ayuda a través de todos estos años, a Nancy Claros y Jenny Marcela colorado por ser dos mujeres increíbles y verdaderos ejemplos de vida, a Diego Parra por su incondicional apoyo en mi carrera profesional y deportiva.

Jonathan Claros Collazos.

AGRADECIMIENTOS

- Al equipo de rugby lobos de la Universidad del Valle y a su entrenador Efraín Paz, por su colaboración durante el proceso de evaluación.
- Al profesor Francisco Amú Ruiz por su apoyo durante este proceso, por sus aportes y sugerencias en la parte estadística de la investigación.
- A todos los profesores del Área de Educación Física y Deporte de la Universidad del Valle al brindarnos las herramientas académicas necesarias para culminar este proceso.
- A nuestros compañeros y colegas del Área de Educación Física y Deporte de la Universidad del Valle, por su compañía y compartir académico.
- De igual manera, a los que nos han acompañado y apoyado durante toda nuestra formación como profesionales y como personas integrales.
- Por último a todas las personas que nos brindaron su ayuda para llegar a nuestro propósito.

RESUMEN.

El presente trabajo investigativo tuvo como objetivos la caracterización morfológica y funcional del equipo “A” de rugby Lobos de la Universidad del Valle, en edades comprendidas entre los 18 y 25 años, a partir de parámetros morfológicos y motores para establecer diferencias entre los grupos posicionales de forwards y backs . El trabajo se enmarcó en una investigación descriptiva de corte transversal. Se evaluaron un total de 30 jugadores masculinos, de diferentes posiciones Forwards: (15 jugadores) Backs (15 jugadores). Encontrando resultados en promedio de edad: 21,46 años; talla: 175,2cm peso: 79,4Kg, porcentaje de masa muscular: 48,8 % y porcentaje de grasa: 12,7% somatotipo: Endo: 4,25; Meso: 5,46; Ecto: 1,70. $VO_2\text{max}$: 51,3 ml*Kg*min, carrera de 40 metros lanzados: 5,19 seg. Salto CMJ: 38,6 cm; salto Abalakov: 41,8; flexo extensiones de brazo: 45,9 repeticiones por minuto; test de Wells: 7,1 cm.

Los resultados indican que se presentaron diferencias entre los forwards y backs en cuanto a las variables antropométricas talla, peso, composición corporal (masa muscular y masa grasa) y somatotipo y en las cualidades físicas de potencia de miembros inferiores, velocidad, resistencia y flexibilidad. De acuerdo con la literatura y el rango de edad actual, no se encuentran en su máximo rendimiento físico. Tanto en características morfológicas como motoras, en cuanto a fuerza, velocidad resistencia y potencia de los miembros inferiores. Los resultados son similares a las encontradas con jugadores amateur y de categorías menores.

Palabras claves: rugby césped, Antropometría, Somatotipo, Cualidades físicas.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	13
CAPITULO I	14
1. MARCO TEÓRICO	14
1.1 El rugby y la necesidad del análisis morfológico y funcional	14
1.2. Aspectos morfológicos	15
1.2.1 Antropometría	16
1.2.1.1 Dimensiones totales del cuerpo	17
1.2.1.1.1 Talla	18
1.2.1.1.2 Masa corporal	21
1.2.1.2 Composición corporal	23
1.2.1.2.1 Masa grasa	25
1.2.1.2.2 Masa muscular	27
1.2.1.3 Somatotipo	28
1.3 Cualidades físicas	32
1.3.1 Resistencia aeróbica	32
1.3.2 Fuerza	34
1.3.2.1 Fuerza explosiva	35
1.3.3 Velocidad	37
1.3.4 Flexibilidad	39
CAPITULO II	40
2. OBJETIVOS, METODOLOGIA	40
2.1. Objetivos.	40
2.1.1. Objetivo general.	40
2.1.2. Objetivos específicos.	40
2.2. Metodología.	41
2.2.1 Población y Muestra.	41

2.2.1.1. Población.	41
2.2.1.2. Muestra.	41
2.2.1.3. Criterios de inclusión.	41
2.2.2 Variables.	42
2.2.3 Organización de la investigación.	42
2.2.3.1. Aspectos éticos.	42
2.2.3.2. Instrumentos.	43
2.2.3.2.1. Instrumentos de obtención de datos.	42
2.2.3.2.2. Anotación de datos.	43
2.2.3.2.3. Organización de la información.	43
2.2.4. Procesamiento de datos.	44
2.2.5. Metodología.	44
2.2.5.1. Diseño de la investigación.	44
2.2.6. Métodos y procedimientos.	44
2.2.6.1. Evaluación morfológica.	45
2.2.6.2. Evaluación física	52
CAPITULO III	56
3. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	55
3.1. Características generales de la población.	55
3.1.1. Características antropométricas.	55
3.1.2. 3.1.1.1. Edad.	57
3.1.1.2. Medidas corporales totales.	57
3.1.1.2.1. Talla.	57
3.1.1.2.2. Masa corporal.	57
3.1.1.3. Composición corporal.	58
3.1.1.3.1. Masa muscular.	59
3.1.1.3.2. Masa grasa.	60

3.1.1.4. Somatotipo.	60
3.1.3. Cualidades físicas.	62
3.1.2.1. Resistencia aeróbica.	62
3.1.2.2. Potencia de miembros inferiores.	62
3.1.2.3. Velocidad de desplazamiento	63
3.1.2.4. Resistencia a la fuerza de miembros superiores.	63
3.1.2.5. Flexibilidad isquiotibial	63
3.2. Comparación entre forwards y backs.	64
3.2.1 Características antropométricas.	64
3.2.1.1 Edad.	64
3.2.1.2 Medidas corporales totales.	64
3.2.1.2.1. Talla.	65
3.2.1.2.2. Masa corporal	65
3.2.1.3 Composición corporal.	66
3.2.1.3.1. Masa muscular.	68
3.2.1.3.2. Masa grasa.	68
3.2.1.4 Somatotipo.	69
3.2.2 Cualidades físicas.	71
3.2.2.1 VO^2 Max.	72
3.2.2.2 Potencia de miembros inferiores.	73
3.2.2.3 Velocidad de desplazamiento.	74
3.2.2.4 Resistencia a la fuerza de miembros superiores.	74
3.2.2.5 Flexibilidad isquiotibial.	75
CONCLUSIONES	77
RECOMENDACIONES	79
BIBLIOGRAFÍA	80
ANEXOS	86

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Estadística descriptiva y práctica diferencias significativas de las variables antropométricas de los jugadores de rugby sub 16 de elite para la temporadas 2003 y 2004. Tomado de SPAMER, E. J., & DE LA PORT, Y. (2006) Anthropometric, physical, motor, and game-specific profiles of elite under 16 and under 18 year-old South African schoolboy rugby players. 2006.

Tabla 2. Estadística descriptiva y práctica diferencias significativas (d - valores) de las variables antropométricas los jugadores de rugby sub 18 de elite para la temporadas 2003 y 2004. Tomado de SPAMER, E. J., & DE LA PORT, Y. (2006) Anthropometric, physical, motor, and game-specific profiles of elite under 16 and under 18 year-old South African schoolboy rugby players. 2006.

Tabla 3. Características antropométricas específicas de las posiciones individuales de los jugadores junior de rugby. Tomado de GABBETT T.J. A comparison of physiological and anthropometric characteristics among playing positions in junior rugby league players.2005.

Tabla 4. Estimaciones de Porcentaje de grasa corporal (adiposidad) en jugadores de Rugby. Tomado de REILLY T. The physiology of rugby union football. 1997.

Tabla 5. Características antropométricas de los delanteros y apoyos de rugby amateur. Tomado de GABBETT T.J. Physiological and anthropometric characteristics of amateur rugby league players. 2000.

Tabla 6. Cambios en los niveles de los parámetros de composición corporal durante el entrenamiento campamento de verano. Tomado de MASHIKO,T, ET AL .Effects of exercise on the physical condition of college rugby players during summer training camp. 2004.

Tabla 7: Composición corporal de los jugadores de la categoría sub 18 de la unión de rugby de buenos aires. Tomado de COLACILLI M, O'CONOR C. Características fisiológicas y antropométricas del jugador juvenil de rugby m-18 urba. 2008.

Tabla 8. Valores medios de somatotipo en jugadores italianos (liga de Rugby "A") Tomado de REILLY T. The physiology of rugby union football. 1997.

Tabla 9. Somatotipo de los jugadores de la categoría sub 18 de la unión de rugby de buenos aires. Tomado de COLACILLI M, O'CONOR C. Características fisiológicas y antropométricas del jugador juvenil de rugby m-18 urba. 2008.

Tabla 10. Media de valores para el Máximo de Consumo de Oxígeno (VO₂ máx) de jugadores de Rugby reportadas en la literatura. Valor estimado a partir del test course navette. Tomado de REILLY T. The physiology of rugby union football. 1997.

Tabla 11. Salto vertical, estimación de VO₂ máx, tiempos de sprint 10 m y 40 m de aficionados de la liga de rugby. Tomado de GABBETT T.J. Physiological and anthropometric characteristics of amateur rugby league players. 2000.

Tabla 12. Estadística descriptiva y práctica diferencias significativas (d-valores) de las habilidades físicas y motoras para la U 16 y U 18 jugadores de rugby de elite para la temporada 2003 y 2004. Tomado de SPAMER, E. J., & DE LA PORT, Y. Anthropometric, physical, motor, and game-specific profiles of elite under 16 and under 18 year-old South African schoolboy rugby players. 2006.

Tabla 13. Características fisiológicas específicas de las posiciones individuales de los jugadores junior de rugby. Tomado de GABBETT T.J. A comparison of physiological and anthropometric characteristics among playing positions in junior rugby league players. 2005.

Tabla 14. Instrumentos de medición de las variables.

Tabla 15. Descriptivos antropométricos generales.

Tabla 16. Composición corporal de la población.

Tabla 17. Evaluación física de la población.

Tabla 18. Descriptivos antropométricos forwards vs backs.

Tabla 19. Composición corporal forwards vs backs.

Tabla 20. Descriptivos evaluación física forwards vs backs.

LISTA DE GRAFICAS

Grafica 1. Composicion corporal de la poblacion.

Grafica 2. Descriptivos antropometricos forwards vs backs.

Grafica 3. Composicion corporal forwards vs backs.

Grafica 4 % de composición corporal forwards vs backs.

Grafica 5. Composición de somatotipo forwards vs backs.

Grafica 6. Vo2 max forwards vs. backs.

Grafica 7. Potencia de miembros inferiores forwards vs backs .

Grafica 8. Velocidad de desplazamiento forwards vs backs.

Grafica 9. Resistencia a la fuerza de miembros inferiores forwardrs vs backs.

Grafica 10. Flexibilidad isquiolumbar forwards vs backs.

INTRODUCCION

El Rugby es un juego de campo que demanda movilidad, agilidad, fuerza muscular y potencia muscular. Estos varían con el rol posicional y también en el nivel de competencia. Las características antropométricas son variables entre las posiciones de juego, y determinan la especialización de los jugadores en posiciones particulares. Los parámetros anaeróbicos desempeñan un rol más dominante para el rendimiento en comparación con el fútbol. Las capacidades aeróbicas ayudan a mantener las tasas de trabajo hasta el final de los partidos competitivos.

El rugby es un deporte que esta tomando fuerza, seguidores y practicantes en la ciudad. Comparado con las ligas de rugby de otros departamentos la liga del valle es relativamente nueva y La federación de rugby fue conformada en el año 2010. Los estudios que se han realizado sobre este fenómeno principalmente en países como nueva Zelanda, Australia, Sudáfrica y Inglaterra determinan la evolución de este deporte y el perfeccionamiento deportivo que han llevado a estos países a estar en los primeros lugares del ranking mundial esto nos ha llevado a la inquietud de estudiar esta población y conocer el estado de los jugadores en cuanto a sus características antropométricas y motoras. En el rugby la forma de juego y las tareas que se realizan dentro de este implica que el deportista desarrolle ciertas características morfológicas y motoras.

Cabe resaltar que en nuestro país no se encuentran estudios realizados a jugadores de Rugby a ningún nivel, por lo cual la importancia de este estudio, y la responsabilidad de los profesionales del área para realizar futuros estudios que permitan tener mas herramientas para el desarrollo de este deporte a nivel nacional e internacional especialmente en Sudamérica.

De esta manera se investiga cuáles son las particularidades morfológicas y funcionales que caracterizan a los deportistas de esta disciplina, que permita detectar y seleccionar los sujetos que presenten las características optimas para la práctica de este tipo de actividades y con ello la obtención de los mejores resultados deportivos. Nuestro estudio está compuesto de la siguiente manera: capitulo 1, Marco Teórico, capitulo dos, objetivos y metodología y capitulo tres, análisis y discusión de resultados.

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. EL RUGBY Y LA NECESIDAD DEL ANÁLISIS MORFOLÓGICO Y FUNCIONAL

El rugby es un deporte de contacto, de conjunto, intermitente, acíclico, con balón, profesional o amateur, se juega a nivel escolar y de nivel club. Es un deporte que lo juegan 15 jugadores por equipo llamado rugby unión, también con equipos de 13 jugadores y de 7 llamados rugby league y rugby sevens o siete respectivamente. En una cancha de 100m de largo por 60 m de ancho. El objetivo del juego es llevar el balón hasta la línea de in-gol contrario. [23-43]. Este deporte exige que los jugadores compitan en acciones de juego que comprenden episodios intensos y cortos de carreras de velocidad y lucha cuerpo a cuerpo. Y períodos largos de baja intensidad. [23]

Los jugadores de rugby se pueden clasificar como delanteros (forward) todos los actores involucrados en el scrum, y apoyos (backs), todos los jugadores que no participan en el scrum¹. También se pueden clasificar de acuerdo con la posición específica de cada jugador pilares, hookers, segundas líneas o locks, flankers, octavo, apertura, medio scrum, centros, alas, y el zaguero (full back), o de acuerdo a cuatro subgrupos que reflejan las similitudes de posición primeras líneas y segundas líneas, terceras líneas, y líneas de backs. Los jugadores de rugby realizan diferentes actividades durante la competición según la posición de juego por este motivo las características antropométricas y físicas son más variables entre las posiciones de juego que entre los niveles de juego, y pueden

¹ **Scrum o melé.** Tras una falta menor (un pase adelantado o una caída involuntaria de la pelota hacia adelante, por ejemplo), o para reiniciar el juego luego de una formación donde la pelota no salió para ninguno de los dos equipos, se realiza una melé. La melé o el "scrum", una de las formaciones más reconocibles del rugby, es una puja frente a frente, de un grupo de cada equipo, que se presentan agachados y agarrados, para comenzar a empujar con el fin de obtener, el balón que ha sido lanzado en medio de ellos y sin tocarlo con la mano. El grupo que haya obtenido el balón, debe sacarlo sin tocarlo con la mano por detrás de la formación, donde lo tomará un jugador (usualmente, pero no siempre, el "medio melé" o "medio scrum") y continuará el juego.

determinar la especialización de los jugadores en posiciones particulares. Los parámetros anaeróbicos desempeñan un rol más dominante para el rendimiento en comparación con el fútbol y las capacidades aeróbicas ayudan a mantener las tasas de trabajo hasta el final de los partidos competitivos. [12] Como resultado de las exigencias físicas del juego las cualidades fisiológicas de los jugadores son condicionadas debido a que requieren altos niveles de capacidad aeróbica, velocidad, fuerza muscular, potencia y agilidad. [23-24-50]

Este deporte atraviesa una era de cambio y expansión con el advenimiento del profesionalismo, patrocinadores y los medios de comunicación. Los aportes de la ciencia en cuanto a las necesidades fisiológicas de los jugadores y la individualización del entrenamiento, pese a esto, hay pocas publicaciones en el ámbito de la composición corporal y parámetros fisiológicos de los jugadores de rugby categoría mayores en Sudamérica. [16-43]

1.2. ASPECTOS MORFOLÓGICOS.

Los cambios de tipo celular, estructural y sexual comienzan en el hombre desde el momento de la concepción. Este fenómeno ocurre cuando el ovulo se junta con el espermatozoide, donde la información genética aportada por los padres, se refleja en el nuevo ser. [13-40]

Es a partir de esto que gran parte de la morfología y las capacidades funcionales de las personas se definen, tales como: el sexo, la talla, el color de ojos y pelo, el $VO_2\text{max}$, tipos de fibra muscular, etc. la herencia o el código genético del individuo puede llegar a ser determinante a la hora de evaluar el rendimiento del deportista a largo o corto plazo. Los parámetros auxológicos basados en aspectos morfológicos, son tomados como criterios de detección y selección de talentos para el deporte. [25]

Durante el proceso de crecimiento y desarrollo es importante distinguir las manifestaciones clínicas del crecimiento [52], donde se puede destacar el aumento de estatura y peso, primordialmente, como las características principales a controlar regularmente, debido a la importancia de estas características como indicadores de crecimiento y desarrollo y estado nutricional del niño, lo cual se debe hacer hasta finales de la pubertad. Estas manifestaciones clínicas del crecimiento marcan momentos de gran trascendencia en la maduración, entendiendo el término maduración como la adquisición progresiva de nuevas

funciones y características, teniendo en cuenta los procesos de crecimiento y desarrollo. [53-40]

Características como: la Talla, la envergadura, los tipos de fibras musculares, etc. se pueden considerar como características que no son susceptibles de ser sometidas a efectos de entrenamiento y mientras que las características no conservadoras como son (cualidades motrices, coordinativas, etc.), si pueden ser sometidas a regímenes de entrenamiento. [47]

Los estudios previos de las características fisiológicas y antropométricas de jugadores de rugby han mostrado diferencias significativas entre las posiciones de juego en talla, masa corporal, grosor de los pliegues cutáneos, potencia aeróbica máxima, velocidad, y fuerza muscular. En un estudio de jóvenes jugadores de rugby australiano en edades comprendidas entre los 13 y 16 años, GABBETT (2005) informó diferencias significativas en determinadas características físicas entre los forwards y backs, los backs son mucho más ligeros y demuestran una mayor capacidad aeróbica que los forwards.[23]

1.2.1. ANTROPOMETRÍA

Viene de las palabras Anthropos (hombre) Mtron (medida).

Según define Soarez de A, citado por Leiva y Florián (1997) la antropometría es la ciencia encargada de realizar los procedimientos de medición de las dimensiones totales del cuerpo. [22]

Además de estos conceptos para la medición antropométrica, encontramos que un examen antropométrico tiene como función proporcionar información objetiva sobre el desarrollo físico y permite seguir las modificaciones que se produzcan en el transcurso del tiempo. [22]

Cada especialidad o modalidad, cada deporte, tiene un patrón cineantropométrico específico muy bien definido. [48]. La tarea fundamental de los profesionales del deporte es la de identificar estos elementos básicos de la antropometría y definir cada patrón morfológico entorno a las diferentes disciplinas y modalidades deportivas. Las variables básicas como el peso la talla, la composición corporal,

etc., se hacen indispensables para estudiar la idoneidad de un deportista en una modalidad deportiva. [56-44]

Para autores como CARTER y HEATH (1990) manifiestan muchos de los estudios antropométricos realizados en población deportista han destacado que el perfil antropométrico es un factor selectivo importante para el éxito de cada atleta o equipo en su deporte. Los datos más importantes dentro de este contexto han sido aquellos perfiles antropométricos y de composición corporal derivados de los estudios realizados en atletas participantes de juegos olímpicos, campeonatos mundiales y diferentes competencias internacionales, cuyos participantes son considerados la elite para cada uno de esos deportes. [9]

Por otro lado REILLY (1997) Afirma que la antropometría básica puede aportar información importante con respecto a las dimensiones corporales de los jugadores de elite. En consecuencia comparte que la determinación de la forma física a partir de variables antropométricas también es una parte importante en la evaluación integral de un atleta y constituye en si mismo un elemento que puede ser empleado para la detección y selección, para la ubicación del deportista en una disciplina o en una posición específica. Las ventajas que proporciona una adecuada morfología son evidentes. [43]

BETANCOURT (2009) expresa que el estudio antropométrico de la forma corporal en los atletas elites de deportes olímpicos de combate permite predecir las potencialidades morfofuncionales del aspecto transitivo del movimiento técnico de los ejecutantes o talentos futuros. [8]

1.2.1.1. DIMENSIONES TOTALES DEL CUERPO

Las características antropométricas dependen de varios factores, entre ellos genéticos y la influencia del medio. [39]. Muchos rasgos individuales de la técnica deportiva dependen en gran medida de las particularidades de la constitución corporal, dentro de las características antropométricas mas importantes y utilizadas para la valoración de los deportistas se encuentran las dimensiones totales del cuerpo que caracterizan la magnitud corporal como, la longitud del cuerpo, peso, la proporción corporal y la composición corporal.[22]

1.2.1.1.1. TALLA

La talla es el parámetro más estable debido a que los niveles de talla una vez alcanzados no se pierden y se requieren periodos largos de enfermedad y/o dieta deficiente para que el crecimiento se retrase. [22]

El Por su parte CRUZ (2008) menciona algo muy importante, diciendo que a medida que crecemos en el transcurso del tiempo, disminuye gradualmente la velocidad de crecimiento y desarrollo. También añade conceptos de edad biológica y de edad cronológica, la primera hace referencia a la maduración y desarrollo del cuerpo y la segunda se refiere al tiempo de vida, siendo dos términos completamente diferentes.

Este mismo autor, menciona los períodos críticos, el cual los relaciona con un aumento de la capacidad adaptativa en el organismo, que se da en un momento determinado, siendo más sensible a un determinado estímulo, momento en el cual el organismo se desarrolla de una manera más acelerada y notoria. En este caso un crecimiento más notorio en la talla. También relaciona el crecimiento con el aumento de talla y a su vez con el incremento del peso corporal. [18]

CRUZ (2008), FLORIÁN y LEIVA (1997) hacen referencia a las diferencias de desarrollo entre ambos géneros. Las mujeres, las cuales sufren un período de maduración más adelantado de uno a dos años que el género masculino, que se da en el período de maduración sexual, en el cual las mujeres son más altas que los niños, más fuertes y más rápidas, pero hablan que luego de un período de tiempo los hombres aventajan a las mujeres, debido a que estos tienen un mayor tiempo de desarrollo y más concentración de la hormona sexual testosterona que las mujeres. [18-22]

FLORIÁN y LEIVA (1997) en su estudio resaltan que la altura para cada sexo dentro de una población es significativamente diferente, los varones adultos son un poco más altos que las mujeres adultas. Esta diferencia puede atribuirse a diferencias de sexo cromosómico, XY (varón) en contraposición a XX (hembra). Las mujeres generalmente alcanzan su mayor altura a una edad más temprana que los hombres. El crecimiento se detiene cuando los huesos largos dejan de prolongarse, lo que ocurre con el cierre de las placas epifisarias. [22]

Según HANH citado por FLORIÁN y LEIVA (1997) el crecimiento y desarrollo se dan en distintos períodos, argumentando que el mayor crecimiento se observa en el primer año de vida, y que luego siguen dos períodos de incremento en la velocidad de crecimiento, el primer período de 4 a 7 años y el segundo período preceden a la maduración sexual de organismo. [22]

Ya en lo que tiene que ver con el deporte y la actividad física, FLORIÁN y LEIVA (1997), establecen en su estudio, que el crecimiento de los huesos se favorece a través de la actividad y ejercicio físico que se realiza de una manera continua o sistematizada durante un determinado periodo de tiempo.[22]

Autores como MORA et al (1992) observaron en escolares colombianos un aumento en los varones en la velocidad de crecimiento entre los 11.5 años y posteriormente esta velocidad llega a su máximo entre los 13.5 y 14.5 años. En el sexo femenino la aceleración del crecimiento se manifiesta entre los 9.5 años y la aceleración máxima del crecimiento se observa en los 11.5 y los 12.5 años. [39]

Estudios referentes a la talla, en deportistas gimnastas denotan el mayor incremento de altura a los 14 años. A partir de esta edad, los gimnastas mantienen un ritmo de crecimiento superior a la muestra de referencia. Ya que dicho potencial de crecimiento depende en gran medida de factores no controlados, como los factores genéticos, hormonales, nutricionales y los vinculados a la carga del entrenamiento. [32]

Comparando deportistas de la misma edad y de diferentes niveles de competición, estudios sobre jugadores de futbol expresan que la talla es superior en los jugadores de fútbol profesionales, lo que no corresponde a un mayor peso. Los futbolistas de la 2ªB división son los deportistas más bajos y asimismo los más ligeros. [31]

CATEGORÍA U 16								
	2003 (N=71)				2004 (N=69)			
VARIABLES	X	SD	MIN	MAX	X	SD	MIN	MAX
talla (cm)	175.41	8.09	150.30	195.00	178.17	7.57	154.8	198.00
masa corporal (kg)	76.17	11.74	45.20	110.50	79.50	13.63	46.20	115.00
suma de 7 pliegues cutáneos (mm)	67.6	28.29	35.00	177.30	73.51	39.07	37.10	301.40
músculo%	63.53	5.29	45.89	78.90	61.34	6.34	31.44	75.61
grasa corporal%	14.33	3.94	8.61	24.29	15.04	4.18	8.93	33.03
Endomorfia	2.91	1.28	1.40	6.80	3.15	1.52	1.48	10.69
Mesomorfia	5.48	1.17	3.51	9.87	5.71	1.24	3.25	9.18
Ectomorfia	2.11	1.01	0.10	4.36	2.21	1.08	0.10	4.46

Tabla 1. Estadística descriptiva y práctica diferencias significativas de las variables antropométricas de los jugadores de rugby sub 16 de elite para la temporadas 2003 y 2004. Tomado de SPAMER, E. J., & DE LA PORT, Y. (2006) Anthropometric, physical, motor, and game-specific profiles of elite under 16 and under 18 year-old South African schoolboy rugby players. 2006.

CATEGORÍA U 18								
	2003 (N=75)				2004 (N=71)			
VARIABLES	X	SD	MIN	MAX	X	SD	MIN	MAX
talla (cm)	180.27	9.21	160.90	200.00	180.43	9.04	161.50	203.00
masa corporal (kg)	85.07	12.45	61.50	115.90	86.83	13.86	62.90	119.60
suma de 7 pliegues cutáneos (mm)	76.87	28.31	36.80	194.70	70.76	36.80	39.50	211.80
músculo%	62.04	7.41	31.33	85.53	61.80	3.53	53.68	70.14
grasa corporal%	15.14	3.40	9.04	26.41	14.65	4.06	9.46	27.87
Endomorfia	3.23	1.14	1.56	7.65	3.10	1.50	1.53	8.34
Mesomorfia	5.82	1.89	3.76	9.46	5.52	1.90	0.08	9.38
Ectomorfia	1.86	1.06	0.10	4.12	1.66	1.11	0.10	3.99

Tabla 2. Estadística descriptiva y práctica diferencias significativas (d - valores) de las variables antropométricas los jugadores de rugby sub 18 de elite para la temporadas 2003 y 2004. Tomado de SPAMER, E. J., & DE LA PORT, Y. (2006) Anthropometric, physical, motor, and game-specific profiles of elite under 16 and under 18 year-old South African schoolboy rugby players. 2006.

La tabla 1 y 2 muestra los resultados del estudio realizado por SPAMER (2006), comparando las dos cohortes de las categorías sub 16 y sub 18 de rugby unión conformado por una muestra del seleccionado constituido por todos los equipos provinciales de Sudáfrica. [50]

De acuerdo a la talla de los jugadores no hay cambios significativos entre los valores promedio las dos categorías de los que se midieron en el 2003 y en el 2004. En comparación de estos resultados con los estudios realizados por VAN GENT (2003), muestra que la sub 16 elite sudafricana nacional de rugby y la categoría Inglesa Sub18 de la región Sur Occidental, registraron una talla media mas alta ($x = 184,1$ cm) y ($x = 183,6$ cm) respectivamente vs ($x = 180,4$ cm) en la sub 18 del mismo año.[35] Esto muestra las diferencias de la talla entre personas de la misma edad con diferentes factores no controlados, como los ambientales, genéticos, hormonales, nutricionales y carga del entrenamiento.[32]

1.2.1.1.2 LA MASA CORPORAL

La masa corporal es probablemente el mejor índice de nutrición y crecimiento, por que es la suma de todos los elementos que intervienen en el incremento de tamaño. [22]

CRUZ (2008) establece una relación de la masa corporal con el crecimiento y desarrollo, en el cual los individuos a medida que crecen, tienden a aumentar su talla y a la vez el peso, es decir, el peso es directamente proporcional a la estatura y enfatiza que con los períodos críticos de crecimiento la masa corporal aumenta con la talla rápidamente. Pero el autor argumenta que a medida que aumenta la edad, disminuye gradualmente el crecimiento y a su vez el incremento la masa corporal. [18]

VOLKOV Y FILIN (1989) relacionan la masa corporal con la actividad física y argumentan que las mujeres tienden a tener una menor masa muscular, y mayor porcentaje de grasa que los hombres, pero que con un entrenamiento sistemático, las mujeres disminuyen la grasa corporal y aumentan la masa muscular, pero por otra parte no alcanzan el nivel característico de los hombres. [56]

En los deportistas particularmente, el peso constituye un punto clave en el rendimiento deportivo y la consecución de resultados, en los cuales cada

especialidad deportiva, maneja su peso óptimo en las competencias, llevándonos a acercarnos cada vez más a la composición corporal ideal del deportista en un deporte específico y por ende al biotipo deportivo [12-25-41-48-54-55-56]

En estudios realizados a gimnastas de elite se encontraron particularidades en cuanto a la masa corporal. Cabe señalar la aparición de dos picos: el primero, localizado a los $14,3 \pm 0,5$ años, muestra un perfil de crecimiento similar al patrón estándar ofrecido en la literatura. El segundo, a los $17,1 \pm 0,4$ años, podría deberse al desarrollo muscular provocado por el propio proceso de entrenamiento, aunque no podemos afirmarlo, puesto que los datos en relación a la composición corporal no muestran diferencias significativas. [32]

POSICIÓN	EDAD (AÑOS) Prom (Max-Min)	EXPERIENCIA DE JUEGO (AÑOS) Prom (Max-Min)	TALLA (CM) Prom (Max-Min)
pilar	17.6(17.2-18.0)	6.4 (4.9-7.9)	183.9(182.1-185.7)
Talonador	17.3(16.9-17.6)	11.7 (10.7-12.7)	171.9 (171.1-172.7)
Segunda	17.2(16.8-17.6)	8.3 (7.4-9.3)	176.8 (175.3-178.2)
Bloqueo	16.5(16.0-17.0)	8.9 (7.4-10.3)	176.7 (174.3-179.1)
Medio zaguero	16.7(16.4-17.0)	10.5 (9.9-11.1)	170.6 (168.1-173.2)
Octavo	16.7(16.2-17.3)	8.9 (6.5-11.3)	176.3 (174.4-178.1)
Centro	17.0(16.5-17.4)	7.5 (6.8-8.3)	176.7 (175.6-177.9)
Ala	17.7 (17.3-18.0)	7.7 (6.1-9.2)	176.4 (175.0-177.7)
Fullback	17.4(17.0-17.9)	10.9 (9.8-12.1)	177.1 (175.5-178.7)
POSICIÓN	MASA CORPORAL (KG) Prom (Max-Min)	SUMA DE LOS PLIEGUES CUTÁNEOS (MM) Prom (Max-Min)	
pilares	101.1(97.5-104.8)	72.0 (64.8-79.2)	
Taloneador	69.9 (66.5-73.2)	35.9 (31.3-40.5)	
Segundas líneas	83.6 (80.4-86.9)	39.5 (36.1-42.9)	
Bloqueo	74.8 (70.1-79.5)	33.7 (28.9-38.5)	
Medio zaguero	69.1 (66.3-72.0)	40.9 (38.1-43.8)	
Octavo	72.0 (65.5-78.5)	24.7 (23.7-25.8)	
Centros	79.6 (76.1-83.0)	34.8 (30.9-38.7)	
Alas	72.9 (70.2-75.5)	30.7 (28.3-33.1)	
zaguero	78.8 (73.4-84.2)	36.2 (32.0-40.4)	

Tabla 3. Características antropométricas específicas de las posiciones individuales de los jugadores junior de rugby. Tomado de GABBETT T.J. A comparison of physiological and anthropometric characteristics among playing positions in junior rugby league players. (2005).

En comparación con las posiciones de juego, GABBETT (2005) estudió las características de los jugadores rugby league categoría sub 18 de Australia y encontró que los pilares fueron más altos y más pesados que los jugadores de otras posiciones. Esto debido a que participan principalmente en la lucha cuerpo a cuerpo. Como resultado, la masa corporal mayor puede ayudar en el desarrollo de un mayor impulso y fuerza asociada a dichas actividades. [23] (Ver tabla 3)

RIGG Y REILLY (1988) determinaron que los jugadores de mayor masa corporal en el Rugby son los forwards de la segunda línea (101 ± 7 kg), en comparación con los backs con 24 kg menos de masa corporal. Los wings son jugadores livianos, siendo su mayor requerimiento la velocidad. Una tendencia reciente es el uso de jugadores de la línea de tres cuartos que se caracterizan por tener un gran tamaño corporal y por lo tanto son aptos para contribuir en otros aspectos del juego que involucran contacto físico. [45]

1.2.1.2. COMPOSICIÓN CORPORAL

La composición corporal, es la suma de los diversos tejidos y sistemas que conforman el organismo humano, que difiere entre personas de acuerdo a las particularidades morfológicas, genéticas y ambientales. [27-32-38]

El conocimiento del organismo facilita la comprensión de muchos procesos, especialmente aquellos que generan cambios en la composición de los tejidos o en las proporciones de los mismos y muchas veces permite explicar los mecanismos fisiopatológicos de las diversas afecciones. [2-3-16]

Para determinar la composición corporal pueden aplicarse métodos basados en análisis químicos directos de los componentes del cuerpo humano, que son los más exactos aunque presentan el inconveniente de que no pueden ser aplicados en el individuo vivo, aparte de que son difíciles y costosos. [2-27-38-42]

La composición corporal en el vivo puede deducirse por métodos indirectos, Diferentes técnicas pueden ser utilizadas para determinar la composición corporal. Algunas permiten con exclusividad evaluar un sector en especial, mientras que otras permiten conocer la composición de más de un componente. [2-27-46-42]

En los métodos de estimación de la composición corporal generalmente se realizan una serie de estimaciones donde el cuerpo del atleta es fraccionado en diferentes componentes, principalmente en masa grasa y masa corporal activa . [15-38-46-51]

Los indicadores más utilizados por los entrenadores son el porcentaje grasa y el muscular. [19] Con el entrenamiento regular se produce una disminución del componente grasa y un aumento de la masa muscular, que habitualmente se asocia al aumento del peso corporal. [31-32]

También en el área que nos ocupa, el del rendimiento físico humano para el deporte con el fin de establecer modelos o parámetros deseables de contenidos grasa y muscular para diferentes disciplinas deportivas. [38-48]

Mazza [38] en cuanto a la composición corporal, muestra que se pueden establecer divisiones de los componentes del cuerpo, en diferentes niveles que van a ir de los más pequeños a los más grandes:

- Nivel atómico: Carbono, oxígeno, hidrógeno y otros.
- Nivel molecular: Proteína, lípido y agua.
- Nivel celular: Esquelético, muscular y grasa.
- Nivel de sistemas: Adiposo, musculo esquelético.
- Químico de Matiegka masa magra, muscular grasa y residual.

Varios autores [31-38] muestran que en la actualidad existe una gran variedad de métodos para estimar la composición corporal y los han agrupado en base a criterios metodológicos en tres grandes categorías, las cuales se clasifican de la siguiente manera:

- Métodos directos: En los cuales van la disección de cadáveres, análisis anatómico y químico de sus componentes.

- Métodos indirectos: En el cual están los métodos Físico-Químicos, exploración de imagen, absorción fotonica dual, tomografía axial computarizada, resonancia magnética nuclear, Densitometría, determinación del agua corporal total, determinación de potasio corporal total.
- Métodos doblemente indirectos: Conductividad eléctrica total, Impedancia bioeléctrica, Reactancia de luz subinfraroja y Antropometría (Modelo de 2 componentes)

1.2.1.2.1. MASA GRASA

El exceso de tejido adiposo no es favorable cuando la masa corporal se mueve vertical y repetidamente, los jugadores de nivel colegial parecen ser seleccionados como forwards más por su masa corporal total que por su masa corporal magra. BELL (1979) midió 56 jugadores a éste nivel y demostró que los forwards tuvieron significativamente mayor adiposidad relativa que los backs. Este criterio de selección podría ser inapropiado en un estándar de juego más alto. Estos valores estuvieron cercanos a aquellos reportados para los forwards de una Universidad de Ciudad de Cabo ($15.2 \pm 2.7 \%$) y en los backs ($13.5 \pm 3.0 \%$) por JARDINE et al. (1988) reportaron un promedio del 12.7% de grasa corporal para un equipo universitario de Rugby, una cifra cercana a las observaciones de RIGG Y REILLY (1988) en jugadores de primera y segunda clase de equipos de clubes sénior ingleses.[7-33-45] (ver tabla 3).

Estas observaciones derivaron principalmente de mediciones de pliegues cutáneos. Este método para analizar la composición corporal fue criticado en base a presunciones científicas asociadas a la densitometría y a la relación entre los depósitos internos y subcutáneos de tejido adiposo. No obstante, la determinación del espesor de los pliegues cutáneos, es meritoria con sujetos deportistas, y la estimación del porcentaje de grasa corporal provee una pauta muy útil en la recomendación de objetivos para la reducción de grasa corporal. Los valores encontrados en jugadores de Rugby de nivel de elite, aunque son más bajos que la media normal para la población general, son más altos que los reportados en atletas de resistencia y jugadores de Fútbol. [43-52-54]

Nivel deportivo	% grasa corporal	n	Fuente
Universitario: backs	13.5±3.0	14	Jardine et al
forwards	15.2±2.7	15	
Colegial: backs	12.2	28	Bell
forwards	19.5	28	
Equipo EEUU: backs	9.2±2.0	30	Carlson et al
forwards	12.5±3.6	35	
Club ingles: 1ª clase	11.7±1.2	24	Rigg y Reilly
2ª clase	12.1±6.9	24	
Internacional: backs	11.4±2.5	15	Rienzy et al
forwards	12.1±3.1	15	
Elite galés: backs	15.1±3.5	37	Mayes y Nutall
forwards	15.6±4.0	42	

Tabla 4. Estimaciones de Porcentaje de grasa corporal (adiposidad) en jugadores de la Unión de Rugby reilly. Tomado de REILLY T. The physiology of rugby union football. 1997.

VARIABLES	FORWARDS Prom (Max-Min)	BACKS Prom (Max-Min)
Edad (años)	28.6 (26.7–30.5)	24.2 (21.7–26.7)
Talla (cm)	178.4 (174.5–182.3)	178.0 (175.4–180.6)
Masa corporal (kg)	90.8 (86.2–95.4)	79.7 (74.7–84.7)
Suma de cuatro pliegues cutáneos (mm)	52.4 (45.8–59.0)	46.1 (37.0–55.2)
Grasa corporal %	19.9 (18.2–21.6)	17.5 (15.0–20.0)

Tabla 5. Características antropométricas de los delanteros y apoyos de rugby amateur. Tomado de GABBETT T.J. Physiological and anthropometric characteristics of amateur rugby league players. 2000.

En estudios referentes a la población de jugadores de rugby amateur australianos estudiados, GABBETT (2000) indica que las diferencias antropométricas en cuanto a las variables de la talla y la sumatoria de los pliegues cutáneos entre los forwards y backs. Sin embargo en el peso corporal se nota una gran diferencia entre los dos grupos y definen que los forwards son más pesados que los backs. En conclusión los resultados de este estudio muestran que las características

físicas y antropométricas de los jugadores de rugby aficionados están poco desarrolladas. Por otra parte, estos resultados sugieren que el entrenamiento por posición específica no ocurre en la liga de rugby amateur. La mala forma física de los jugadores puede ser debido a una baja intensidad de los partidos poco frecuentes y de corta duración, y / o un estímulo de entrenamiento inadecuado [24] (Ver tabla 5).

	Forwards- backs : 25		Forwards :13		backs:12	
Variable	antes	después	antes	después	antes	después
Talla cm	175.4 +/-7.3	-----	178.9+/-5.5	-----	172.0+/-7.5	-----
Masa kg	81.8 +/-10.9	80.6 +/-10.7	88.0+/-8.6	87.9+/-8.7	75.5+/-9.6	75.4+/-8.9
% grasa	16.3 +/-3.3	15.0 +/-3.7	17.2+/-3.7	16.0+/-5.1	14.8+/-2.5	14.2+/-2.2

Tabla 6. Cambios en los niveles de los parámetros de composición corporal durante el entrenamiento campamento de verano. Tomado de MASHIKO, T, et al .Effects of exercise on the physical condition of college rugby players during summer training camp. 2004.

Por otra parte en la población universitaria de jugadores de rugby japoneses. MASHIKO et al. (2004) realizaron un estudio de donde se aplicó un corto proceso de preparación física. En los resultados se estableció que las diferencias entre los forwards y los backs no son significativas excepto en la masa corporal. [36]

Los cambios de estas variables antes y después de aplicar el entrenamiento físico no fueron significativos en cuanto a la reducción de los pliegues cutáneos entre los forwards y los backs. Esto puede reflejar el hecho que el exceso de grasa corporal puede ser perdido debido al incremento de la carga de entrenamiento a una reducción de la ingesta de energía. [36] (Ver tabla 6)

1.2.1.2.2. MASA MUSCULAR

La masa corporal es un factor importante en el Rugby, particularmente al taclear o al desprenderse de los tacles². Esto también confiere una ventaja en los scrum, ya que es difícil para los forwards empujar hacia atrás a un pack pesado de oponentes. Es preferible tener éste peso como masa corporal magra en lugar de

² tacle (*placaje*): acción para recuperar el móvil, tiene lugar cuando el portador del balón es sujetado por uno o más adversarios y es derribado sobre el suelo.

tejido adiposo, dado que este último tejido puede constituir una carga extra para que los músculos levanten contra la gravedad, en la locomoción y el salto. [43-52] [54]

Estudios antropométricos realizados en argentina a la población de jugadores de la categoría sub 18 de la URBA³ encontraron que Los Font Row son el grupo con menor porcentaje de masa muscular y mayor porcentaje de masa adiposa, ambas en relación al peso. Los backs son el grupo con mayor % masa muscular y menor % de masa adiposa relativa. Si tratamos los datos en cuestiones absolutas, las primeras líneas son los que tienen mayor cantidad de masa muscular y adiposa. [16]

COMPOSICIÓN CORPORAL						
	%			Kg		
Puesto	FR	F	B	FR	F	B
Masa muscular	44	46	48	42.58±4.75	41.51±3.37	36.76±4.79
Masa adiposa	27	25	22	26.29±6.31	22.39 ±4.41	17.22±2.49
Masa ósea	12	12	12	11.12 ±1.66	10.55±1.04	9.38±1.17
Masa residual	12	12	12			
Piel	5	5	6			

Tabla 7: Composición corporal de los jugadores de la categoría sub 18 de la unión de rugby de buenos aires. Tomado de COLACILLI M, O'CONOR C. Características fisiológicas y antropométricas del jugador juvenil de rugby m-18 urba. 2008.

1.2.1.3. SOMATOTIPO.

El somatotipo es una clasificación de la complexión física basada el concepto de forma, o conformación exterior de la composición corporal. [9-10-11-12]

Los estudios cineantropométricos de la forma corporal más recurrentes en la actualidad se sustentan en el cálculo y la interpretación del somatotipo estimado por mediciones antropométricas- de CARTER Y HEATH (1990). Definen el somatotipo como: "la descripción numérica de la configuración morfológica de un

³ URBA unión de Rugby de buenos aires.

individuo en el momento de ser estudiado". Estos resultados numéricos establecen un conjunto de categorías que valoran holísticamente la forma corporal de un sujeto en relación o no con otros factores morfo-funcionales y socioculturales- con el fin de complementar la apreciación y observación cualitativa de la figura que realiza diariamente el entrenador. [9]

El somatotipo por el método antropométrico de CARTER Y HEATH (1990) es el más utilizado para el análisis del físico del atleta, definiéndose como la cuantificación de la forma y composición corporal presente de una persona a partir de tres numerales que representan los componentes Endomorfia (adiposidad relativa), Mesomorfia (desarrollo músculo esquelético relativo) y Ectomorfia (linealidad relativa) siempre en ese orden, determinado de esa manera a manera de resumen, una cuantificación del físico de un sujeto como un todo.[9]

En los deportes de equipo particularmente en el fútbol es más difícil describir un morfotipo ideal que en los deportes individuales. Pero no sólo hay que valorar las diferencias entre deportes, sino que se deben estudiar también las diferencias en un mismo deporte según la posición en el terreno de juego. Así por ejemplo en deportes de equipo el peso en sí mismo no determina el éxito deportivo pero puede influir en la elección del puesto de juego. [11]

Existen numerosas publicaciones y reportes sobre el análisis del somatotipo del futbolista elite, el cual ha sido determinado en general como mesomorfo Balanceados con valores en endomorfia 2 a 3, mesomorfia 4.7 a 5.3 y ectomorfia 1.9 a 3. [11]

El método antropométrico de HEATH y CARTER (1990), que es el más utilizado internacionalmente, nos permite obtener, en una serie de tres números, la configuración morfológica del deportista. Los tres números o componentes del somatotipo, representados siempre en el mismo orden, son:

- 1 Endomorfo: Refiere la cantidad relativa de grasa. Su predominio nos indica obesidad.
- 2 Mesomorfo: Refiere el desarrollo muscular. Su predominio supone un gran desarrollo muscular.
- 3 Ectomorfo Refiere la relativa linealidad del físico del sujeto.

A partir de los Juegos Olímpicos de 1900, se establece una fuerte correlación entre el físico del individuo y la especialidad deportiva que practica, de tal manera que la constitución física es un factor importante en el rendimiento deportivo. Así, ciertos somatotipos parecen ser predominantes en deportes que requieren determinadas características físicas, para su práctica al más alto nivel. Es decir, que el somatotipo, con sus limitaciones, parece ser un factor selectivo en el rendimiento del deportista, pudiendo ser modificado por el entrenamiento. Por otra parte, cuanto mayor es el nivel deportivo alcanzado, menor variación del somatotipo se produce. [10]

CARTER, RIENZI, GOMES Y MARTÍN. (1998). Se han planteado la hipótesis de que el somatotipo es un importante factor selectivo y que entre más alto sea el nivel de competición en cualquier deporte, la dispersión del somatotipo entre sus participantes es más baja, existiendo diferencias entre los deportes. [11]

Estudios anteriores con jugadores de futbol CASAJÚS (2001) afirma que las diferencias en la forma del físico de acuerdo a la posición en el juego, son reales y que se reflejan morfológicamente en físicos distintos y por consiguiente en desempeños diferentes. En estudios más recientes, GIL, RUIZ, IRAZUSTA y IRAZUSTA (2007) determinaron que las diferencias entre los componentes del somatotipo en los jugadores de fútbol, se encuentran influenciadas por el tipo de actividad que los jugadores efectúan en el campo de juego y el entrenamiento que se realiza, sobretodo si se encuentra enfocado hacia el rol que demanda cada posición. CARTER, RIENZI, GOMES y MARTÍN, (1998), determinaron que el portero es físicamente diferente a los demás jugadores. [11-15-28]

Por otro lado GIL, RUIZ, IRAZUSTA y IRAZUSTA, (2007) demostraron que los delanteros son quienes presentan valores altos de masa muscular y que los porteros mantienen los porcentajes más altos de masa grasa. [28]

Estudios referentes al somatotipo de jugadores de rugby CASAGRANDE y VIVIANI (1992) reportaron valores de somatotipo en 28 jugadores de la liga "A" italiana. El somatotipo promedio fue de predominancia meso-endomórfica, Los datos demuestran la tendencia entre los forwards, a ser jugadores más ectomórficos, menos endomórfico y mesomórfico de acuerdo al progreso desde el frente hacia el fondo del scrum. Por otro lado los backs presentan un predominio mesomórfico y endomorfismo menor que el presentado por los forwards de primera y segunda línea. [14] (Ver Tabla 8)

posición	somatotipo
Primera línea	4.2 - 6.1 - 0.3
Segunda línea	3.6 - 5.2 - 1.2
Línea de backs	3.2 - 5.0 - 1.4
Medio scrum	2.2 - 5.5 - 1.4
Otros	2.8 - 4.0 - 2.2
Promedio del equipo	3.2 - 5.2 - 1.3
Sujetos de control	2.6 - 4.2 - 2.2

Tabla 8. Valores medios de somatotipo en jugadores italianos (liga de Rugby "A") Tomado de REILLY T. The physiology of rugby union football. 1997.

Los resultados respecto al somatotipo de los jugadores sub 18 de la URBA estudiados por COLACILLI y O'CONOR (2008) encontraron un predominio de la composición mesomorfica concluyen que los primeras líneas poseen una predominancia endomórfica y mesomorfica comparada con los otros grupos posicionales y se presenta una tendencia de disminución de componente endomórfico y aumento del componente ectomórfico en relación de las líneas de forwards y backs. [16] (Ver tabla 9)

SOMATOTIPO			
PUESTO	ENDO	MESO	ECTO
FRONT ROW	4.8	5.5	0.7
FORWARDS	3.2	4.3	1.7
BACKS	2.3	4.3	2.3

Tabla 9. Somatotipo de los jugadores de la categoría sub 18 de la unión de rugby de buenos aires. Tomado de COLACILLI M, O'CONOR C. Características fisiológicas y antropométricas del jugador juvenil de rugby m-18 urba. 2008.

1.3. CUALIDADES FÍSICAS

En relación a las cualidades físicas como componentes condicionantes en el rugby encontramos las cualidades físicas de la resistencia aeróbica, velocidad y fuerza necesarias para realizar distintas acciones dentro del juego que le permitan al cuerpo soportar los efectos fatigantes de las actividades de fuerza resistencia, y además que le permitan al jugador realizar cambios de velocidad repetidamente o empujar en el scrum muchas veces seguidas y permita trabajar al jugador repetidamente a máximas intensidades. Para ser capaz de esto, el jugador requiere la habilidad de tolerar altos niveles de ácido láctico y la capacidad de tolerar y combatir la acidosis. No se puede dejar atrás a la flexibilidad que tiene un papel importante en la prevención de lesiones ósteomusculares. [16-23-30-43-54]

1.3.1. RESISTENCIA AERÓBICA

La resistencia general se puede definir como la capacidad del individuo de mantener en un alto nivel durante el mayor tiempo posible, la capacidad de trabajo cuando realiza cualquier tipo de actividad. Por resistencia aeróbica se entiende la capacidad de la persona para mantener un movimiento de estructura cíclica a un alto ritmo y durante el mayor tiempo posible, utilizando de una manera exclusiva o casi exclusiva del mecanismo aeróbico en la producción de energía. [18]

En el deporte de élite, en el que lograr unos buenos resultados a base de forzar el organismo al máximo resulta primordial, la equivalencia deporte-salud es puesta muchas veces en tela de juicio, si tenemos en cuenta el alto índice de lesiones en determinados deportes, en los que la sobrecarga del sistema músculo-esquelético es importante. Con todo ello, otras sobrecargas, como las del sistema cardiovascular, más difíciles de detectar en su inicio, existen y es necesario supervisarlas por algún método lo más fidedigno posible. [29]

El rendimiento deportivo depende esencialmente de tres factores: de la función neuromuscular, los condicionantes psicológicos y la capacidad para producir energía, factor este último que resulta definitivo en deportes que exigen una actividad intensa. Así, el mecanismo aeróbico conlleva la producción de energía que demandan los músculos en actividad. En este sentido, está aceptado que el principal factor limitante del ejercicio físico en el que intervienen grandes grupos

musculares depende el nivel de la máxima capacidad de liberación de oxígeno en cada sujeto, es decir, de la capacidad de los pulmones y el sistema cardiovascular de llevar oxígeno desde la atmósfera hasta las células musculares. [29]

Se han reportado valores del máximo consumo de oxígeno de varios equipos de Rugby En general, los jugadores de mayor nivel son los que presentan los valores más altos. Cuando fueron comparados los resultados entre los backs y los forwards, se presenta una tendencia entre los resultados de los estudios e indican una mayor capacidad aeróbica de los backs, desde el nivel universitario hasta el nivel profesional. [43]

La función cardiovascular está asociada directamente a la capacidad aeróbica del deportista según a los reportes acerca esta relación en los jugadores de rugby estudiados por MAUD (1983) la frecuencia cardíaca máxima de jugadores de clubes de EE.UU fue de 182 ± 9 y 189 latidos/min para los forwards y los backs respectivamente, ambos grupos dentro del rango de población normal. Los valores correspondientes de VO_2 máx fueron de 54.1 y 59.5 (ml /kg/ min), respectivamente. Los valores de VO_2 máx de jugadores universitarios de Rugby reportados por WILLIAMS, REID y COUTS (1973) ($46,5$ (ml /kg/ min) estuvieron próximos a los valores de la población normal. [37-43-57] (Ver Tabla 10).

Equipo	Posición	Vo ₂ Max (ml /Kg/ Min)	N	Fuente
Universitario		46.5	20	Williams Et Al
Universitario EEUU	Backs	59.5	30	Maud Et Al
	Forwards	54.1		
Universidad De Sudáfrica	Backs	55.8 ± 4.1	14	Jardine Et Al
	Forwards	52.0 ± 4.8	15	
Club Italiano		61.9 ± 7.1	18	Menchinelli Et Al
Elite Gales	Sénior	55.6 ± 3.8	37	Mayes Y Nutall
	< De 21	55.2 ± 4.5	42	
Selección Galesa	Backs	59.1 ± 2.8	18	TONG Y MAYES
	Forwards	54.3 ± 3.1	21	

Tabla 10. Media de valores para el Máximo de Consumo de Oxígeno (VO₂ máx) de jugadores de Rugby reportadas en la literatura. Valor estimado a partir del test course navette. Tomado de REILLY T. The physiology of rugby union football. 1997.

1.3.2. FUERZA

Bajo el concepto de fuerza del ser humano se entiende que: es la capacidad para vencer o contrarrestar una resistencia mediante la actividad muscular. [41] Se puede enumerar diferentes tipos de fuerza: la fuerza máxima, fuerza explosiva, fuerza resistencia. [5-41-49] “La fuerza es una cualidad que se manifiesta de forma diferente en función de las necesidades de la acción.” Dentro de los diferentes factores que determinan la fuerza se encuentran: los factores biológicos, mecánicos, funcionales y sexuales. [41] Según SCHMOLINSKY G. (1981) algunos de estos factores pueden ser, parcialmente, influenciados por el entrenamiento, como el tipo de fibra muscular y la cantidad de estas en el cuerpo. [49]

Se sabe que en el músculo existen diferentes tipos de fibras musculares, las cuales interactúan en el organismo en dependencia de los movimientos que requieren de velocidad o de fuerza explosiva o de aquellos movimientos donde se requiera el trabajo de resistencia o fuerza resistencia. También se encuentra que dentro de tales factores a la sección fisiológica transversal del músculo, el número de fibras musculares que participan de la contracción, la buena circulación sanguínea, el grado de expansión muscular y la regulación del tono muscular por el sistema motor extra piramidal, pues entre mas bajo el tono muscular del deportista, las contracciones podrán ser mas fáciles y rápidas, la adaptación del organismo al entrenamiento de fuerza obedece a transformaciones en los músculos, sistema nervioso y tejido óseo. [41-17]

La fuerza muscular es claramente empleada en una cantidad de actividades durante el partido de Rugby, especialmente debido a la naturaleza de contacto del deporte. La fuerza muscular es requerida por los forwards en todos los aspectos de scrum, donde se aplica fuerza isométricamente en primera instancia, coordinada posteriormente en un empuje del equipo. También es requerida en rucks y mauls, en quitar la pelota al oponente, y es necesaria para todos los jugadores para tacklear y desprenderse de tackles. En vista de las múltiples vías en las cuales la fuerza es ejercida durante el juego, es de esperarse que la fuerza muscular sea medida en jugadores de Rugby utilizando una variedad de métodos. [43]

VARIABLES	FORWARDS Prom (Max-Min)	BACKS Prom (Max-Min)
Salto vertical (cm)	37.1 (33.7–40.5)	39.3 (36.1–42.5)
Carrera 10 m (s)	2.62 (2.57–2.67)	2.53 (2.43–2.63)
Carrera 40 m (s)	6.79 (6.69–6.89)	6.45 (6.35–6.55)*
VO ₂ MAX (ml/kg/min)	38.11 (35.41–40.81)	40.04 (37.84–42.24)

Tabla 11. Salto vertical, estimación de VO₂ máx, tiempos de sprint 10 m y 40 m de aficionados de rugby. Tomado de GABBETT T.J. Physiological and anthropometric characteristics of amateur rugby league players. 2000.

En jugadores australianos amateur GABBETT (2000) evaluó la fuerza explosiva de miembros inferiores de por medio del salto vertical. Los resultados fueron entre los forwards y backs de 37.1 (33.7–40.5) y 39.3 (36.1–42.5) cms respectivamente, los cuales no tienen diferencia significativa en cuanto a las posiciones de juego. [24] (Ver tabla 11)

1.3.2.1. FUERZA EXPLOSIVA.

La fuerza explosiva es la capacidad del sistema neuromuscular de movilizar el potencial funcional para lograr elevados índices de fuerza en el menor tiempo posible [5-26-41-54]. Se puede decir entonces que en la velocidad de contracción de los músculos utilizará tres mecanismos:

1. La regulación de la cantidad de unidades motoras (motoneuronas) activas de un músculo, es decir, cuando se activa bajo la influencia de los impulsos nerviosos que le llegan desde las motoneuronas y a los cuales responden las fibras musculares con la contracción, “cuanto mayor sea la cantidad de fibras musculares que entren en acción, por ejemplo, al levantar un peso, menor será la carga que recaiga sobre cada una de ellas y más rápida será su contracción y, por tanto, mayor la velocidad para desplazar el peso”. [54]
2. La regulación del régimen de trabajo (frecuencia de impulsión de las motoneuronas). Cuanto mayor (dentro de unos límites determinados) sea la frecuencia de impulsión de la motoneurona, mayor será la tensión que desarrolle la unidad motora y más importante su aportación a la tensión global del músculo y la rapidez. La regulación de la relación temporal de activación de las unidades motoras (motoneuronas) “Cuanto mayor sea la cantidad de unidad motora que se

contrae de forma asincrónica, menor será la oscilación en la tensión de los músculos.” [54]

La fuerza explosiva, propia de los saltos, la podemos subdividir en tres Tipos distintos:

A) EXPLOSIVO TÓNICA, el músculo se contrae con una tensión que se desarrolla velozmente y con un elevado empleo de la fuerza que alcanza su máximo al final del esfuerzo. (Ej. Arrancada de pesas) [21]

B) EXPLOSIVA BALÍSTICA, el músculo se contrae repentinamente, con la máxima fuerza, para vencer una resistencia. [21]

C) EXPLOSIVO REACTIVO BALÍSTICA, se produce cuando el músculo se contrae con empleo *repentino* máximo de fuerza desde una posición de sobrestiramiento, desarrollando de esta manera lo que conocemos con el nombre de método pliométrico (trabajo excéntrico-concéntrico). [21]

El entrenamiento de la fuerza, tanto general, como multilateral o especial (explosiva) se ha de llevar a cabo de una manera progresiva empezando a trabajar con el peso del cuerpo como resistencia, pasando a utilizar ingenios de peso como los sacos, parejas, etc, posteriormente trabajar con pesos adicionales (extensores, halteras, etc.) y por último la posibilidad de efectuar trabajo más específico, como el trabajo excéntrico (someter al músculo a una carga suficiente como para alargarlo aún cuando al mismo tiempo trate de acortarse),etc. [21]

La capacidad de generar altos niveles de fuerza muscular es un atributo importante de jugadores de rugby. Los jugadores están obligados a tener altos niveles de potencia muscular con el fin de realizar eficazmente la lucha, levantar, empujar y tirar de las tareas que se producen durante el partido. [23]

GABBETT (2005) estimó la potencia de miembros inferiores por medio de la prueba de salto vertical y encontró que las segundas líneas, octavos, medio scrum y los centros presentaron mayor saltabilidad que las otras posiciones. Estos jugadores presentan menos masa corporal y menor grosor de pliegues cutáneos en consecuencia mayor masa activa en comparación con los pilares. [23] (ver tabla 13).

CATEGORÍA U 16								
	2003 (N=71)				2004 (N=69)			
VARIABLES	X	SD	MIN	MAX	X	SD	MIN	MAX
carrera de 10 m(s)	1.90	0.09	1.77	2.22	1.84	0.07	1.72	2.02
carrera de 40 m(s)	5.54	0.21	5.16	6.23	5.42	0.22	5.09	5.96
Test Illinois (s)	15.07	0.96	13.93	19.51	15.43	1.09	13.92	18.88
Test de leger (n)	81.41	19.09	43.00	122.00	91.00	17.00	56.00	129.00
Press de banca (kg)	75.52	1.50	50.00	115.00	82.89	15.87	40.00	125.00
Flexiones de brazos (n)	38.84	11.18	12.00	69.00	48.20	12.87	21.00	77.00
CATEGORÍA U 18								
	2003 (N=75)				2004 (N=71)			
VARIABLES	X	SD	MIN	MAX	X	SD	MIN	MAX
carrera de 10 m(s)	1.87	0.11	1.72	2.18	1.85	0.08	1.70	2.02
carrera de 40 m(s)	5.43	0.33	4.97	6.23	5.45	0.28	4.98	6.58
Test Illinois (s)	14.97	0.72	13.94	17.27	15.36	0.95	13.80	18.35
Test de leger (n)	96.00	17.37	63.00	133.00	93.07	16.79	54.00	130.00
Press de banca (kg)	95.24	18.58	50.00	155.00	105.94	21.38	60.00	165.00
Flexiones de brazos	50.74	27.28	16.00	96.00	58.19	14.12	32.00	109.00

Tabla 11. Estadística descriptiva y práctica diferencias significativas (d-valores) de las habilidades físicas y motoras para la U 16 y U 18 jugadores de rugby de elite para la temporada 2003 y 2004. Tomado de SPAMER, E. J., & DE LA PORT, Y. Anthropometric, physical, motor, and game-specific profiles of elite under 16 and under 18 year-old South African schoolboy rugby players. 2006.

1.3.3. VELOCIDAD

Es la Capacidad del ser humano de realizar acciones motrices con máxima intensidad y dentro de las circunstancias en un tiempo mínimo, presuponiendo que la tarea sea de corta duración y que no presente cansancio. [18]

Los mecanismos energéticos principales para realizar movimientos de velocidad son de predominancia anaeróbica los fosfágenos y la glucólisis anaeróbica. Esto

sistemas caracterizan por ser de máxima potencia y duración corta debido a los ilimitados reservas de las fuentes energéticas principalmente almacenadas en los músculos. [18]

POSICIÓN	Carrera 10(m)	Carrera 20(m)	Carrera 40(m)
pilares	2.14 (2.07-2.20)	3.62 (3.55-3.69)	6.18 (6.04-6.32)
Taloneador	2.04 (1.96-2.12)	3.38 (3.27-3.48)	5.89 (5.75-6.03)
Segundas líneas	2.07 (1.98-2.16)	3.47 (3.3- 3.57)	5.89 (5.73-6.06)
Bloqueo	2.07 (1.95-2.19)	3.49 (3.34-3.63)	5.93 (5.69-6.18)
Medio zaguero	1.95 (1.86-2.03)	3.52 (3.48-3.56)	5.62 (5.47-5.77)
Octavo	1.93 (1.82-2.03)	3.27 (3.13-3.41)	5.71 (5.61-5.82)
Centros	2.02 (1.93-2.11)	3.34 (3.25-3.43)	5.71 (5.58-5.84)
Alas	2.18 (2.10-2.27)	3.49 (3.40-3.58)	5.94 (5.81-6.07)
zaguero	2.16 (2.10-2.22)	3.39 (3.29-3.49)	5.84 (5.74-5.93)
POSICIÓN	Test de la L (s)	Salto vertical (cm)	VO2 max (ml/Kg/min)
Pilares	6.37 (6.21-6.52)	44.0 (41.6-46.4)	42.2 (39.8- 44.7)
Taloneador	5.86 (5.61-6.11)	47.9 (43.7-52.0)	46.9 (44.3- 49.5)
Segundas líneas	6.10 (5.91-6.30)	49.0 (45.5-52.6)	45.1 (42.8-47.3)
Bloqueo	5.64 (5.35-5.94)	45.2 (38.6-51.8)	44.6 (40.6-48.6)
Medio zaguero	6.01 (5.79-6.24)	50.4 (45.8-55.0)	50.5 (48.4-52.6)*
Octavo	5.71 (5.34-6.08)	48.5 (43.0-54.0)	48.3 (44.1- 52.4)
Centros	5.89 (5.68-6.09)	50.4 (46.9-53.9)	47.1 (44.5-49.8)
Alas	5.98 (5.85-6.12)	45.4 (42.6-48.2)	45.7 (43.7-47.7)
Zaguero	5.90 (5.72- 6.08)	42.8 (38.2-47.3)	47.8 (45.4-50.1)

Tabla 13. Características fisiológicas específicas de las posiciones individuales de los jugadores junior de rugby. Tomado de GABBETT T.J. A comparison of physiological and anthropometric characteristics among playing positions in junior rugby league players. 2005.

Los Jugadores de rugby requieren la capacidad de moverse rápidamente a fin de posicionarse en el ataque y defensa. [23]

GABBETT (2005) en el estudio de la población de jugadores de categoría sub 18 de Australia encontró que la alta intensidad y la velocidad en el rugby, junto con la exigencia de una rápida aceleración, desaceleración, y los cambios de dirección puede explicar la mayor velocidad y agilidad en estos jugadores. Los centros y los octavos presentan una mayor velocidad y agilidad que el resto del grupo. [23] (Ver tabla 13)

1.3.4. FLEXIBILIDAD

Por flexibilidad entendemos la capacidad de la persona para realizar los movimientos con la mayor amplitud posible. De todas las expresiones motoras fundamentales del humano, la que se manifiesta más en forma natural, es decir, sin un entrenamiento previo, es la flexibilidad. Un entrenamiento exigente de la flexibilidad, se puede presentar desde las más tempranas edades: a los 5-8 años. [18]

Para poder obtener una buena flexibilidad las fibras musculares deben tener capacidad para relajarse y extenderse, dependiendo de las diferentes condiciones externas y del estado del organismo. [20]

Según LEIVA (2000), la infancia y la adolescencia constituyen los períodos más importantes de la vida en cuanto a la adquisición de comportamientos y hábitos de vida. [34]

Un serio problema que tiene la flexibilidad a la hora de ser estudiada es la cantidad de factores, a veces muy complejos, por los que se ve afectada. Así concurren en ella en primer lugar la capacidad de las unidades músculo-tendinosas para estirarse y las restricciones físicas de cada articulación. Hay más factores que inciden y se estudian como son el sexo, la edad, el nivel de crecimiento, la práctica deportiva y el entrenamiento.⁴

La flexibilidad se puede conceptuar y clasificar de diversas maneras: a partir de las necesidades de su manifestación (general, especial), de la forma de movimiento (dinámica, estática), de la participación o no de la musculatura agonista en el ejercicio de flexibilidad (activa, pasiva), del grado de expresión cuantitativa de movimiento (cantidad de elongamiento muscular y de desplazamiento angular de la articulación), entre otras conocidas.

Flexibilidad activa: Capacidad para alcanzar grandes excursiones articulares gracias a la contracción de los músculos implicados (los que pertenecen a dichas articulaciones). Flexibilidad pasiva: Capacidad para alcanzar grandes excursiones

⁴ Arregui Eraña, J.A. y Martínez de Haro, V. (2001). Estado actual de las investigaciones sobre la flexibilidad en la adolescencia. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 1 (2) p. 127-135

articulares bajo la acción de fuerzas externas, sin que se contraiga la musculatura de la o las articulaciones movilizadas.⁵

CAPITULO II

2. OBJETIVOS Y METODOLOGIA

2.1. OBJETIVOS

2.1.1. Objetivo general

Caracterizar la población del equipo de rugby universitario lobos de la universidad del valle. A partir de parámetros morfológicos y motores como criterios para el control del entrenamiento.

2.1.2. Objetivos específicos

- Establecer características antropométricas motoras y funcionales de jugadores categoría mayores del equipo de rugby Universitario Lobos de la Universidad del Valle.
- Identificar las diferencias entre los jugadores dependiendo la posición de juego.

⁵ Merino, R.; Fernández, E. (2009). Revisión sobre tipos y clasificaciones de la flexibilidad. Una nueva propuesta de clasificación. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*. Pag 55

2.2. METODOLOGIA

Tipo de estudio

El proyecto se enmarca en una investigación cuantitativa exploratoria descriptiva de corte transversal.

2.2.1. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.2.1.1. Población

Fueron todos los practicantes de rugby pertenecientes al equipo Lobos de La Universidad del Valle que se dividen en los grupos A, B y C. Los cuales se diferencian en el tiempo de entrenamiento.

2.2.1.2. Muestra

Se escogió el grupo “A” por porque estos jugadores tienen mayor tiempo en la práctica del deporte y se han seleccionado por sus habilidades y aptitudes. Se evaluarán un total de 30 jugadores de rugby pertenecientes al grupo A del equipo universitario lobos de la universidad del valle.

Sin embargo se tuvieron ciertos criterios de inclusión para evitar problemas institucionales y sesgos en la recolección de los datos.

2.2.1.3. Criterios de inclusión

- Pertenecer al grupo A del equipo Lobos de la Universidad del Valle.
- Tener por lo menos un año de experiencia de practica y tener regularidad en la asistencia a los entrenamientos y competencias.
- No presentar ningún tipo de lesión ósteomuscular.
- Ser estudiante activo de cualquier pregrado o posgrado de la Universidad del Valle.

2.2.2. VARIABLES

VARIABLE	Dimensiones	Escala de medición
Edad		Ordinal
Masa		razón
Peso		razón
Composición corporal	componente muscular	razón
	Componente graso	
Somatotipo	Endomorfia	razón
	Mesomorfia	
	Ectomorfia	
VO ² Max		razón
Fuerza explosiva	Miembros inferiores	razón razón
	Miembros superiores	
Velocidad de traslación		razón
Flexibilidad		intervalo

Tabla 13. Variables de la investigación.

2.2.3. ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

2.2.3.1. Aspectos éticos

Se elaboró un consentimiento informado donde se explican los objetivos del proyecto y una breve descripción de las mediciones y pruebas físicas y el riesgo que trae la realización de estas. VER ANEXO 2.

2.2.3.2. INSTRUMENTOS

2.2.3.2.1. Instrumentos de obtención de datos

Evaluación antropométrica	Instrumento	Unidad de medición
Talla	Tallímetro (± 0.1 Cm.)	cm
Masa	Báscula Soehnle (± 0.1 kg)	kg
Pliegues cutáneos	Caliper Slim (± 1 mm.)	mm
Perímetros corporales	Cinta métrica Stainley (± 0.1 Cm.)	cm
Diámetros óseos	Pie de rey modificado Hopex (± 0.01 mm.)	cm
Evaluación física		
Test de carrera 40 m	Cronómetro Casio ref. 2747 AW-80 (± 0.01 s.)	seg
Test de flexo extensión de brazos	Cronómetro Casio ref. 2747 AW-80 (± 0.01 s.)	Rep./min
Salto contra movimiento	Plataforma de salto axón jump (± 0.1 Cm.)	cm
Test de wells	Banco test de wells	cm
Test de leger	CD programa del test de leger	nivel

Tabla 14. Instrumentos de medición de las variables.

2.2.3.2.2. Anotación de datos

Se elaboró una proforma de dos páginas para anotar los datos de las mediciones antropométricas y de los test físicos para cada sujeto a evaluar. Por medio del programa Microsoft office Word 2007. Ver ANEXO 1.

2.2.3.2.3. Organización de la información

Los datos recolectados fueron organizados por medio de una tabla elaborada en el programa Microsoft office Excel 2007.

2.2.4. PROCESAMIENTO DE DATOS

Se realizó un análisis estadístico de los datos por medio del programa IBM SPSS STATICS 19

2.2.5. METODOLOGÍA

2.2.5.1. Diseño de la investigación

- Forwards: Hookers, Pilares, locks, Flankers y Octavos,
- Backs: Medio scrum, Aperturas, alas, centros y Full backs

	Forwards	Backs
Numero de jugadores	15	15

Por medio de este estudio de análisis estadístico se buscó dar respuesta a los objetivos específicos y comprobar si se da la tendencia en cuanto a las diferencias entre los grupos posicionales de acuerdo a los diferentes estudios revisados como antecedentes.

Se realizó el análisis estadístico descriptivo para determinar medias, desviaciones estándar, mínimos y máximos de las características y los resultados obtenidos por los jugadores.

2.2.6. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.

Consistió en la elaboración de una serie de evaluaciones de carácter morfológico y motor. En la etapa de competición con el objetivo de caracterizar la población en estudio, en la constitución corporal y en las cualidades físicas establecer parámetros característicos de la población de jugadores de rugby del equipo universitario lobos de la universidad del valle.

2.2.6.1. EVALUACIÓN MORFOLÓGICA.

Para establecer indicadores sobre la composición corporal de los sujetos se hizo necesario instaurar una serie de evaluaciones de carácter antropométrico que evalúa variables como: talla, peso y los diferentes componentes corporales en los sujetos, tales como: tejido graso, tejido muscular y tejido óseo. Para esto, se requiere la toma de pliegues cutáneos, perímetros corporales y diámetros corporales.

TALLA (CM)

Materiales

Tallímetro pared SECA 206

- (± 0.1 Cm.)

Se requiere que el sujeto se pare sin zapatos con los pies y talones juntos, las puntas de los pies ligeramente separadas (formando aproximadamente un ángulo de 60°), la cara posterior de los glúteos y la parte superior de la espalda apoyada en el plano vertical posterior. La cabeza en el plano de Frankfort (gráfica 1), el cual se logra cuando el arco orbital (margen inferior de la órbita ocular) está alineado horizontalmente con el trago (protuberancia cartilaginosa superior de la oreja).

El evaluador coloca las manos debajo de la mandíbula del sujeto con los dedos tomados de los procesos mastoideos. Se le pide al sujeto que respire hondo y mantenga la respiración, y mientras se mantiene la cabeza en el plano de Frankfort, el evaluador aplica una suave tracción hacia arriba a través de los procesos mastoideos. El anotador coloca la escuadra o pieza triangular sobre la cabeza apretando el cabello y ayuda a observar que los pies se mantengan en posición y que la cabeza siga estando en el plano de Frankfort. La medición se toma al final de una respiración profunda. [1]

MASA CORPORAL (Kg)

Materiales

- Báscula Soehnle ($\pm 0.1\text{kg}$)

El sujeto descalzo y con un mínimo de ropa, sin adornos personales y luego de evacuar la vejiga, se coloca en el centro de la plataforma de la báscula con el peso distribuido en forma pareja en ambos pies. La cabeza deberá estar elevada, los ojos mirando directamente hacia adelante y los brazos colgando lateralmente. [1]

PLIEGUES CUTÁNEOS

Materiales

- Caliper Slim ($\pm 1\text{ mm.}$)

Se utilizan como indicadores de la grasa corporal total y se estimó la distribución de grasa regional a través de la determinación de la relación de grasa subcutánea del tronco y de las extremidades.. Para esto se utilizó un Caliper o plicometro. Se tomaron 8 pliegues cutáneos, los cuales fueron: tríceps, subescapular, abdominal, anterior del muslo, suprailíaco, pantorrilla, bicipital y torácico. A continuación se hace una breve descripción de cada uno de ellos. [1]

Pliegue tricipital: se tomó en el punto medio entre el acromion en su punto más superior y externo y la cabeza del radio en su punto lateral y externo. Para ello es necesario que el brazo no esté recogido, sino totalmente extendido. Inicialmente se marca el punto señalado, a partir de allí se procede a tomar el pliegue de forma longitudinal y la medición se efectúa a 1 cm. por debajo del pliegue formado en la línea media de la cara posterior del brazo, a nivel del punto medio marcado entre acromion y cabeza radial. [1]

Pliegue subescapular: El lugar de medición corresponde al ángulo interno debajo de la escápula, (punto más inferior del ángulo inferior) se marca a 2cm de este ángulo y se tomó una medida de forma diagonal, como se muestra a continuación. [1]

Pliegue suprailíaco: este pliegue cutáneo se midió justo arriba de la cresta ilíaca, en forma oblicua y en dirección anterior y descendente. Se realiza el marcaje justo por encima de la cresta ilíaca y posteriormente se toma la medida con el caliper. [1]

Pliegue abdominal. Situado lateralmente a la derecha, junto al ombligo en su punto medio. El marcaje se realiza a 3-5cm, el pliegue se tomó de forma vertical paralelo al eje longitudinal del cuerpo. [1]

Pliegue anterior del muslo: El pliegue se tomó en la parte anterior del muslo, en el punto medio entre el doblez inguinal y el borde proximal de la rótula. El marcaje se realiza a lo largo del eje mayor del fémur y posteriormente se tomó el pliegue en forma longitudinal. Para ello el evaluado se sentó en una silla, con el fin de no tensionar la pierna y afecte directamente el resultado. [1]

Pliegue cutáneo de pantorrilla o pierna medial: El pliegue se debe desprender a la altura de la máxima circunferencia de pierna en la parte interna de la misma, la toma se realiza en dirección vertical y corre paralelo al eje longitudinal de la pierna, el evaluado puede estar sentado, pero para mas comodidad del evaluador se pidió al evaluado que suba la pierna a un banco. [1]

PERÍMETROS CORPORALES:

Materiales

- Cinta métrica Stainley (± 0.1 Cm.)

Los perímetros corporales consisten en la toma de una medida circunferencial que se realiza alrededor de una estructura corporal o segmento 2. Permite junto a la toma de pliegues detallar el desarrollo de la composición corporal, además que contribuyen para la determinación del somatotipo en los evaluados. La técnica de medición se realiza a través de una cinta métrica con precisión de 1mm, la cual se coloca alrededor del segmento corporal, teniendo en cuenta un punto de referencia señalado previamente (en la marcación). Se debe ajustar de los extremos de la cinta suavemente, sobre la piel, sin que esta haga compresión sobre la misma y posterior a ello se realiza la lectura del perímetro. En el momento de medición la cinta se debe encontrar totalmente recta o paralela al piso con el objetivo de evitar errores. [1]

Perímetro de bíceps contraído: Para su determinación se eleva el brazo derecho al frente y se flexiona a 90°, manteniendo esta posición, se solicita al evaluado que realice una máxima contracción del bíceps, tratando de no perder el ángulo. El evaluador realiza medida del segmento en la parte más prominente del músculo. [1]

Perímetro de bíceps relajado: Para su determinación se mantiene relajado el segmento superior del brazo, sin flexión alguna y se inicia a nivel de la línea media acromial – radial. La cinta se debe colocar perpendicular al eje longitudinal del húmero. [1]

Perímetro de antebrazo: La medición se realizó a la altura del máximo perímetro del antebrazo, manteniendo el brazo y antebrazo relajados y totalmente extendidos al frente del sujeto. [1]

Perímetro de tórax: este perímetro se tomó al nivel de la marca mesoesternal. El evaluador se paro de frente, el evaluado realiza una leve abducción de los brazos para poder pasar la cinta por detrás del tórax, en el plano horizontal y se registra la medida. [1]

Perímetro de muslo: es el perímetro del muslo derecho, el cual es medido con el sujeto de pie con los pies ligeramente separados y el peso corporal distribuido entre ambos miembros inferiores, equilibradamente. La cinta es ubicada 1 a 2 cm debajo del pliegue glúteo o en una zona arbitraria de continuidad entre el glúteo y muslo y se realiza la lectura de la medida. [1]

Perímetro de la pierna: se ubica la cinta métrica en la máxima circunferencia del segmento (parte mas prominente) a nivel de los gastronemios y se realiza la lectura de la medida. [1]

DIÁMETROS CORPORALES:

Materiales

- Pie de rey modificado Hopex (± 0.01 mm.)

Los diámetros corporales comprende la medición de tipo lineal de los huesos, que permitió determinar de manera indirecta el desarrollo óseo. Para realizar la medición de los diámetros corporales se utilizó un paquímetro o antropómetro, el cual se toma con los dedos pulgares y medios de cada mano y el dedo índice se utiliza como guía sobre el antropómetro, también para localizar el punto anatómico deseado. Hay que aplicar una presión firme sobre las ramas para minimizar el espesor de los tejidos blandos. [1]

Diámetro biepicondilar del humero. Comprende a la medición hecha desde el borde lateral de la tróclea al borde medial de epitróclea en la cabeza del humero, para lo cual el evaluado debe colocar su brazo derecho elevado sobre el plano frontal y describir un ángulo recto de 90° el evaluador se ubica de frente al atleta y una vez identificado los puntos anatómicos de los epicondilos del hueso se procede a tomar la medida, según la metodología propuesta anteriormente. [1]

Diámetro biestiloidal del radio. Corresponde a la distancia medida desde el borde lateral de la apófisis estiloides del radio a la apófisis estiloides del cubito. Para su medición el evaluado debe ubicar su mano en dorsiflexión media con los dedos estirados, el evaluador se para de frente a este y realiza la medida correspondiente con el implemento. [1]

Diámetro biepicondilar del fémur. Corresponde a la distancia medida de la distancia en el plano transversal desde borde lateral del cóndilo femoral externo hasta el borde medial del cóndilo femoral interno. La medida de este diámetro se tomó con el sujeto sentado para que el muslo y la pierna formaran un ángulo recto, el evaluador se ubica de frente y después de palpar las referencias anatómicas procede a tomar la medida correspondiente. [1]

CALCULOS ANTROPOMETRICOS:

Los cálculos de composición corporal se utilizaron una serie de formulas encontradas en la bibliografía y de las cuales se seguirá la propuesta hecha a través de la recomendaciones de varios autores citados por GARCÍA MANSO (1996). Para el porcentaje de grasa se utilizó la formula de YUHAZ (1974), quien difiere de género y es la más aceptada para población de deportistas, la cual consta de la toma de seis pliegues cutáneos (tríceps, subescapular, abdominal, anterior del muslo, suprailiaco y pantorrilla) tal y como se muestra en la siguiente formula:

$$\text{Porcentaje de grasa: } (\text{SUM 6 PLIEGUES} \times 0.1051 + 2.585)$$

Para masa y porcentaje residual se utiliza la formula de WÜRCH (1974), quien también difiere del sexo y el peso corporal, así:

$$\text{Masa residual: } \text{Peso Total} \times (24.1/100)$$

Para el cálculo del tejido óseo se realiza a través de la formula propuesta por VON DÖBLEN (1964) modificada por Rocha (1975), así:

$$\text{Peso Óseo} = 3,02 \times (H^2 \times B \times F \times 400)$$

En donde:

- H= talla Del sujeto en metros.
- B= diámetro biestiloideo expresado en metros.
- F= diámetro bicondileo del fémur.¹

El tejido muscular definidos por DE ROSE Y GUIMARAES (1980-1984), en donde siendo conocidos todos los pesos, grasa, residual y total, se procede a utilizar la siguiente formula:

$$\text{PESO MUSCULAR} = \text{PT} - (\text{PG} + \text{PO} + \text{PR})$$

En donde:

- PT= peso total del cuerpo en Kg.
- PG= peso grasa expresado en Kg.
- PO= peso óseo en Kg.

- PR = peso residual en Kg. [1]

SOMATOTIPO:

A partir de estos valores calculados se logra estimar el somatotipo de los sujetos, basado en la propuesta de HEALTH-CARTER (1990), CITADO POR GARCÍA MANZO, NAVARRO M, RUIZ J.(1996), el objetivo es determinar cual de los somatotipos (mesomorfo, ectomorfo o endomorfo) es el mas prevalece en cada atleta. Para ello se utilizan las siguientes formulas:

Endomorfia: se refiere a la cantidad relativa de grasa, existiendo un predominio en este componente. [1] [9] [10] [11]

$$\text{Endomorfia} = -0.7182 + 0.1451(x) - 0.00068(x^2) + 0.0000014(x^3)$$

Donde;

X= Sumatoria de los pliegues cutáneos de tríceps, subescapular y suprailiaco, expresado en mm.

Mesomórfia: se refiere al desarrollo relativo músculo-esquelético y su predominancia. [1] [9] [10] [11]

$$\text{Mesomorfia} = 0.858(U) + 0.601(F) + 0.188(B) + 0.161(P) - 0.131(H) + 4.5$$

Donde:

- U: diámetro biepicondíleo de humero (cm.).
- F: diámetro biepicondíleo de fémur (cm.).
- B: perímetro del brazo (cm.).
- P: perímetro de la pierna (cm.).
- H: estatura del individuo (cm.).

Ectomorfia: se refiere a la relativa linealidad, al predominio de medidas longitudinales sobre las transversales. Existen dos alternativas posibles para el

cálculo, lo cual es determinado por el índice ponderal (IP) como lo indica la ecuación. [9] [10] [11]

Donde:

$$IP = \text{Estatura} / \sqrt[3]{\text{peso}}$$

- Si IP es > 40.75 . Entonces Ectomorfía = $(IP * 0.732) - 28.58$.
- Si IP es < 40.75 y > 38.28 . Ectomorfía = $(IP * 0.463) - 17.63$
- Si IP es < 38.28 . Entonces Ectomorfía = Se asigna el valor mínimo que será de 0.1

2.2.6.2. EVALUACIÓN FÍSICA.

La selección de los test de control para jugadores de rugby está condicionada debido a las características propias de este deporte en cuestión, las cuales deben manifestar el nivel de desarrollo de las cualidades de fuerza explosiva, velocidad, resistencia aeróbica y flexibilidad, así como el grado de coordinación de los movimientos. A continuación se describe los test desarrollados con la población en estudio.

TEST DE CARRERA DE 40 M LANZADOS

Materiales

- Cronómetro Casio ref. 2747 AW-80 (± 0.01 s.)
- Conos.

Carrera de 40m lanzados: Para realizar la prueba los evaluados partieron con 10m de impulso antes de empezar la distancia de 40m, la cual se cronometrara desde una señal (cono) que limitará el inicio de la distancia hasta la línea de meta. El registro del tiempo se dio en segundos y fracción. [1] [35]

TEST DE FLEXO EXTENSIONES DE BRAZOS:

Materiales

- Cronómetro Casio ref. 2747 AW-80 (± 0.01 s.)

Este test evalúa la resistencia a la fuerza de los músculos de la parte superior del cuerpo. Posición acostado en el suelo boca abajo, con manos separadas a la anchura de los hombros y brazos completamente extendidos; descender hasta flexionar los codos a un ángulo de 90 grados; retornar a la posición anterior. Se anota el número de repeticiones correctamente realizadas. [1] [35]

SALTO VERTICAL COUNTERMOVEMENT (CMJ)

Materiales

- PLATAFORMA DE SALTO AXON JUMP.
- PC portátil.

El test consiste en situarse sobre la plataforma de salto, monitoreado por un PC seguidamente se realiza una flexión de 90° en la articulación de la rodilla y con manos en las caderas. En la fase de vuelo no se debe flexionar las piernas hasta que estas aterricen en la plataforma La altura del salto aparecerá en el monitor de la PC. Cada jugador realizará tres saltos, el cual se toma el promedio de los tres resultados. [1] [35]

SALTO VERTICAL ABALAKOV (ABK)

Materiales

- PLATAFORMA DE SALTO AXON JUMP (± 0.1 Cm.)
- PC portátil.

El test consiste en situarse sobre la plataforma de salto, monitoreado por un PC seguidamente se realiza una flexión de 90° en la articulación de la rodilla los brazos se mueven libres hacia atrás para que estos complementen el impulso hacia arriba con el movimiento de las piernas. En la fase de vuelo no se debe flexionar las piernas hasta que estas aterricen en la plataforma La altura del salto aparecerá en el monitor de la PC. Cada jugador realizará tres saltos, el cual se toma el promedio de los tres resultados. [1] [35]

TEST DE WELLS (Flexibilidad Izquiotibial)

Materiales

- Banco test de wells

El evaluado debe flexionar el tronco a la altura de la cadera y extender las manos al frente sobre una caja con una longitud de 45 cm, 35 cm de ancho y 32 cm de altura sobre la que se adhiere una regla de 50 cm de largo, la cual debe sobresalir 15 cm del borde de la caja en dirección al evaluado, sobre la misma, se desplaza una marca que puede ser de madera y la cual el evaluado intenta correr hacia delante lo más lejos posible con la ayuda de las dos manos extendidas una sobre la otra. La indicación que se da al sujeto es que intente llevar la marca lo más lejos posible sin sobresaltos y de manera plana. El test se puede repetir en dos ocasiones y se consigna el mejor de los resultados. El evaluador o su asistente deberán sostener las rodillas del evaluado para evitar que estas se flexionen. [1] [35]

TEST DE LÉGER (Potencia Aeróbica Máxima)

Materiales

- CD programa del test de leger
- Equipo de sonido
- Conos

Consiste en correr al máximo tiempo posible sobre un trazado de 20 metros en doble sentido ida y vuelta, siguiendo el ritmo impuesto por una señal sonora

(gráfica 9). Dicha señal está calibrada de forma que la velocidad inicial de carrera es de 8.5 km/h y se incrementa en 0,5 km/h a intervalos de 1 min cada vez que suena la señal el sujeto debe encontrarse en uno u otro extremo del trazado de 20 m. Se basa en el principio de que el tipo de esfuerzo, por su intensidad y duración viene limitado principalmente por el metabolismo aeróbico (suponiendo como constantes el componente anaeróbico y el rendimiento). El consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx) es estimado indirectamente, considerando el costo energético medio de la velocidad de carrera alcanzada en la última carga completada (estadio o “palier”) y la edad del sujeto, según la siguiente ecuación (Rodríguez y Guisado, 1992). [1] [35]

$$\text{VO}_2 \text{ máx} = 5,857 \times V - 19,458.$$

Para niños y jóvenes entre 8 a 19 años se utiliza la siguiente formula:

$$\text{VO}_2 \text{ máx.} = 31,025 + (3,238 \times V.) - (3,248 \times E) + (0,1536 \times V. \times E.)$$

- VO₂ máx = consumo máximo de oxígeno estimado (ml/kg.min)
- V = velocidad máxima, correspondiente al último medio completado (km/h)
- E = edad del sujeto (años)

Se tomó como último estadio o “palier”, al individuo fallar en dos oportunidades consecutivas la llegada a las líneas conjuntamente con la señal sonora, se tomará como válido el estadio anterior.

Cuando se llega a la línea es necesario observar que ambos pies deben pasar la línea, y realizar un bloqueo para girar sobre sí mismos y continuar la carrera una vez se escuche la señal. [1]

CAPITULO III

3. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA POBLACIÓN.

A partir de la literatura recopilada y analizada sobre las características de los jugadores de rugby en distintas categorías y niveles de preparación, sobre los diversos factores de rendimiento que se presentan en este deporte, sobre las diferentes características de desarrollo dependiendo de las posición y acciones que deben realizar en la competencia, se ha establecido un protocolo de evaluación acorde con el propósito de la investigación, dividido en dos grandes componentes: el morfológico y funcional

3.1.1. CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS.

VARIABLE	PROM $\pm$ DS
EDAD	21,4 $\pm$ 2,1
TALLA	175,2 $\pm$ 6,5
MASA	79,4 $\pm$ 12,1

Tabla 15. Descriptivos antropométricos generales.

En el análisis de comparación, se tomaron como referentes, estudios internacionales existentes ya realizados. Dichos estudios fueron realizados, con poblaciones de jugadores de rugby en diferentes de edades y niveles de entrenamiento, de manera transversal, teniendo en cuenta las variables antropométricas que presentaron. Estos estudios fueron presentados por autores [23-24-36-50] en sus investigaciones.

3.1.1.1. Edad.

En términos generales el grupo que conforma la selección A del equipo de rugby lobos de la universidad del valle la edad se promedia entre los $21,4 \pm 2,1$ años. Esto resuelve que los jugadores pertenecen a la categoría mayores. Se corrobora esto con el dato obtenido en el coeficiente de variación el cual dio un valor de 9,84 que según V. M Zatsiorski [58] equivale a variación pequeña y por lo tanto indica poca variabilidad (Zatsiorski, 1989).

3.1.1.2. MEDIDAS CORPORALES TOTALES.

3.1.1.2.1. Talla

En la tabla 15 se observa el promedio para el grupo, ya que la talla para la población de la disciplina es $175,2 \pm 6,5$ cm, lo que es un buen indicador para la práctica para este deporte, esto se corrobora con los resultados del estudio de autores como GABBETT (2000), que tienen un promedio en los jugadores de rugby amateur de 178 cm. El C.V de esta variable es de 3,75, el cual muestra una variabilidad pequeña de los datos.

De acuerdo con los valores encontrados por SPAMER, E. J., & DE LA PORT, Y. (2006) en las cohortes de jugadores de las categorías u 16 (176,79 cm) y u 18 (180,35cm) de los años 2003 y 2004 los valores de la talla son menores respecto a la categoría U 18. Por lo tanto estos valores son superiores a los encontrados por el grupo de la Universidad del Valle, debido a que fueron grupos de selecciones menores pero que llevan un proceso de más años comparado con los sujetos de nuestro estudio.

3.1.2.2.2. Masa corporal.

El promedio de los jugadores evaluados es de $79,4 \pm 12,1$ Kg, pues se acerca a los valores encontrados de los resultados de los estudios citados como GABBETT (2000) y MASHIKO, T, et al (2004), los cuales son los resultados más confiables debido a la especialización de los sujetos en el deporte (universitarios y amateur)

De la misma forma se encuentra la diferencia en cuanto la masa, en los cuales los valores de los grupos u 16 y u 18 dieron como resultado 77,8Kg y 85,9Kg respectivamente.

Por otro lado en estudios de jugadores sub 18 realizados por GABBETT T.J. (2005) encontró un promedio de talla y masa entre 176,2 cm 77,9 Kg, valores que se asemejan a los encontrados por el grupo estudiado aunque no se encuentre en categorías similares.

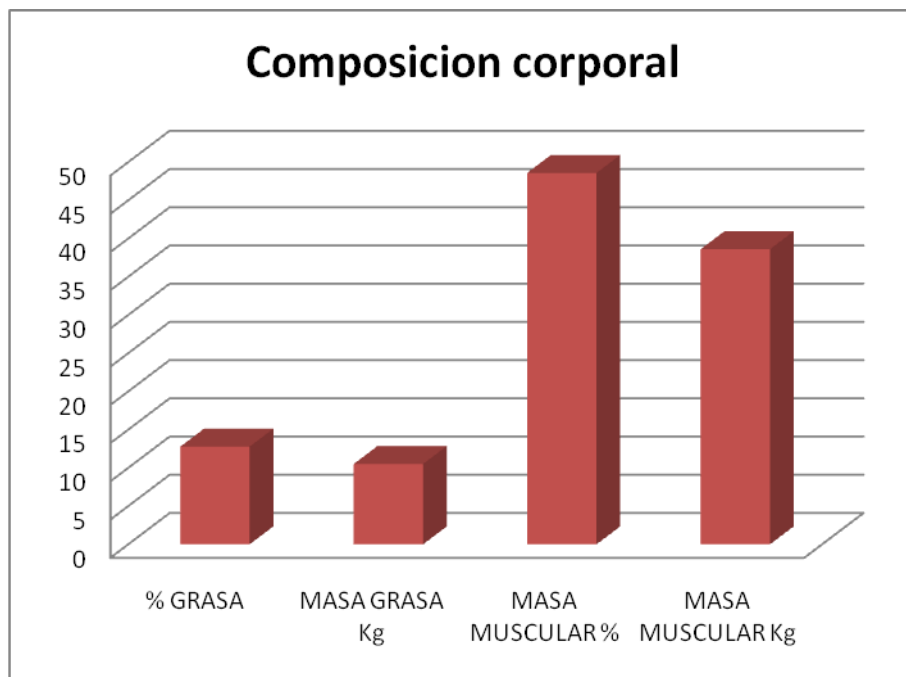
Comparando los valores encontrados con edad similar en la que se encuentra nuestro grupo. GABBETT T.J. (2000) estudió un grupo de jugadores amateur australianos se encontraron valores de talla y masa de 85,2Kg, datos que se diferencian mayormente en esta variable.

Sin embargo los resultados mas similares se encuentran con los obtenidos por MASHIKO, T, et al (2004) con el grupo de jugadores universitarios japoneses con edades y condiciones de entrenamiento similares los cuales arrojaron resultados de peso de 81.8Kg.

3.1.1.3. COMPOSICIÓN CORPORAL.

VARIABLE	PROM±DS
MASA GRASA%	12,7±4,2
MASA GRASA Kg	10,5±4,8
MASA MUSCULAR Kg	38,6±4,6
MASA MUSCULAR %	48,8±3,1

Tabla 16. Composición corporal de la población.



Grafica 1. Composicion corporal de la poblacion.

3.1.1.3.1. Masa muscular.

En la grafica 1 se presenta el porcentaje muscular de los jugadores de nuestro estudio. Dado a que no hemos encontrado tablas que nos puedan dar información acerca de cuáles son los rangos normales de porcentaje muscular para este grupo de deportistas en general, se usan como guía datos de estudios de categorías sub 18 como referencia COLACILLI M, O'CONOR C (2008).

El grupo en estudio presenta un promedio de $48,8 \pm 3,1$ de porcentaje de masa muscular lo que lo sitúa como alto porcentaje con respecto a la información obtenida del estudio de COLACILLI M, O'CONOR C (2008), que es de 44, 46, y 48 como promedio de cada uno de los tres grupos que estudiaron. El coeficiente de variación es de 6,3, el cual certifica la poca variación y su homogeneidad de este índice antropométrico.

3.1.1.3.2. Masa grasa.

Las características morfológicas en cuanto a la composición corporal en general revelan una mayor porcentaje muscular en comparación con la masa grasa, lo cual el porcentaje no supera el 13% de la masa corporal total, sin embargo presenta una diferencia entre el resultado del porcentaje por la ecuación de YUHASZ. [1]

La Cantidad de masa grasa que presenta el cuerpo en sus diferentes partes medida en porcentajes. Para este procedimiento en la investigación se empleo el método de YUHASZ, referenciado por ALBA BERDEAL (2005). [1]

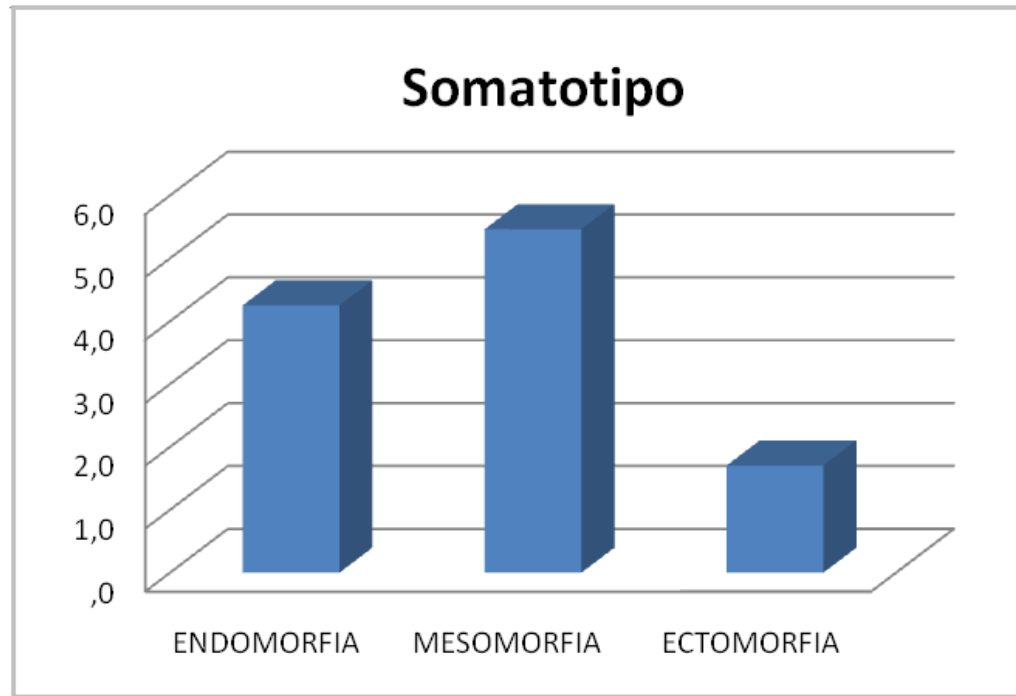
En la literatura consultada no informa de alguna relación entre la edad y el porcentaje graso, lo que dificulta la discusión y el análisis de este índice antropométrico. Sin embargo, en la grafica 1 se presentan los datos obtenidos para los deportistas evaluados que hacen que el valor de $12,7 \pm 4,2$ % de masa grasa, sea más bajo comparado con el 18,7% presentado por el estudio de GABBETT (2000). Pero nuestro grupo presenta un coeficiente de variación de 33,0 lo que representa que el grupo es bastante heterogéneo en esta variable antropométrica, a causa de los valores que presenta una dispersión muy grande entre su valor máximo y mínimo.

Los resultados de porcentaje de grasa corporal son similares a los reportados en la bibliografía encontrados por SPAMER, E. J., & DE LA PORT, Y. (2006) los cuales el porcentaje de grasa de los grupos u 16 y u 18 del año 2003 2004, fue del 15%, de la misma forma los resultados obtenidos son similares a los aportados por REILLY T. (1997) en la recopilación de diferentes estudios desde nivel aficionado y profesional.

3.1.1.4. SOMATOTIPO

El somatotipo por el método antropométrico de CARTER Y HEATH (1990) es el más utilizado para el análisis del físico del atleta, definiéndose como la cuantificación de la forma y composición corporal presente de una persona a partir de tres numerales que representan los componentes Endomorfia (adiposidad relativa), Mesomorfia (desarrollo músculo esquelético relativo) y Ectomorfia

(linealidad relativa) siempre en ese orden, determinado de esta una cuantificación del físico de un sujeto como un todo. [9]



Grafica 2. Somatotipo general de la poblacion.

En general la población presenta un componente meso-endomorfo, seguido por la delgadez baja. En la grafica 2 muestra la distribución de los tres componentes del somatotipo de los sujetos de nuestro estudio, se observa un predominio en los componentes de Mesomorfia (5,4) y Endomorfia (4,2) sobre la Ectomorfia (1,7). Lo que es un indicador de una similitud a los resultados encontrados en sujetos practicantes de este deporte, según lo referenciado por CASAGRANDE Y VIVIANI (1992). Aunque los valores se alejan en cuanto a la variable de la Endomorfia 4,2 vs 3,2 debido a el alto porcentaje de componente de masa grasa que presenta el grupo de la Universidad del Valle.

3.1.2. CUALIDADES FÍSICAS.

VARIABLE	PROM
CMJ cm	38,6±5,4
ABK cm	41,8±5,7
WELLS cm	7,1±5,8
VEL10m	1,2±0,1
VEL20m	2,6±0,2
VEL30m	3,9±0,2
VEL40m	5,1±0,3
FLEXO-EXT BRAZO rep x min	45,9±11,5
VO2MAX ml/Kg/min	51,3±5,5

Tabla 17. Evaluación física de la población.

3.1.2.1. Resistencia aeróbica.

Al observar la Tabla 17, se puede observar que el valor del VO_2^{Max} en promedio fue de $51,3 \pm 5,5$ ml*Kg*min. Valor que muestra que el grupo cuenta con una buena capacidad aeróbica si tenemos en cuenta los valores encontrados por GABBETT (2000), 39,0 (ml.Kg.min) y WILLIAMS (1973) 46,5 (ml.Kg.min).

3.1.2.2. Potencia de miembros inferiores.

Las pruebas de salto vertical mostraron un resultado en salto contra movimiento de $38,6 \pm 5,4$ (cm) y para el salto abalakov $41,8 \pm 5,7$ (cm). Los datos registrados por GABBETT (2000), a jugadores amateur australianos que en promedio alcanzaron una altura de salto de 38,2 (cm) con ayuda de los brazos. Esto indica que en cuanto a las cualidades de potencia de rugby amateur, nuestro grupo está por encima e indica una buena condición.

3.1.2.3. Velocidad de desplazamiento.

En la carrera de 40 metros lanzados el resultado para los 10m $1,2\pm0,1$ (seg) ,20m $2,6\pm0,2$ (seg) ,30m $3,9\pm0,2$ (seg) y 40m $5,1\pm0,3$ (seg). GABBETT (2000) encontró los tiempos para 10 y 40 metros realizados por jugadores amateur 2,52(seg) y 6,62 (seg) respectivamente. Los datos muestran la diferencia a favor de nuestro grupo.

3.1.2.4. Resistencia a la fuerza de miembros superiores.

Para la prueba de flexo extensiones de brazo el resultado fue de $45,9\pm11,5$, en cuanto a esta variable se encontró como referente el estudio de SPAMER, DE LA PORT (2006) con categorías sub 16 y sub 18, encontró los resultados de 48 y 50 repeticiones por minuto respectivamente. Aunque el resultado es inferior en nuestro grupo, se puede considerar que es un resultado favorable por este ser un grupo aficionado dadas las características de entrenamiento y el tiempo de experiencia en comparación con poblaciones con mayor tiempo de entrenamiento.

3.1.2.5. Flexibilidad isquiotibial.

En la literatura encontrada no se halló información acerca de la capacidad de flexibilidad. El resultado test de Wells fue de $7,1\pm5,8$ (cm). Esta variable puede ser utilizada para evaluar el entrenamiento de flexibilidad con el objetivo de evitar lesiones ósteomusculares.

3.2. COMPARACION ENTRE FORWARDS Y BACKS

3.2.1. CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS.

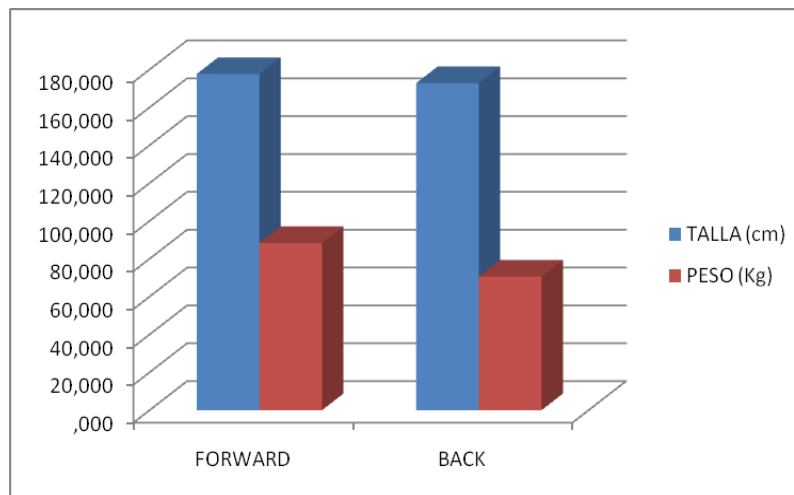
	VARIABLE	PROM $\pm$ DS	ANOVA
EDAD	FORWARD	21,6 $\pm$ 2,4	,442
	BACK	21,2 $\pm$ 1,8	
TALLA (cm)	FORWARD	177,6 $\pm$ 6,3	,000
	BACK	172,8 $\pm$ 6,1	
PESO (Kg)	FORWARD	88,3 $\pm$ 9,2	,000
	BACK	70,5 $\pm$ 7,0	

Tabla 18. Descriptivos antropométricos forwards vs backs.

3.2.1.1. Edad

Como se observa en la Tabla 18, en promedio el grupo presenta una edad de 21,6 $\pm$ 2,4 años para los Forwards y 21,2 $\pm$ 1,8 años para los Backs, en un rango de edades que van de los 18 a 25 años en los dos grupos, el cual no representa ninguna diferencia en cuanto a la edad.

3.2.1.2. MEDIDAS CORPORALES TOTALES



Grafica 3. Descriptivos antropometricos forwards vs backs.

3.2.1.2.1. Talla

La gráfica 3 muestra La talla es superior en forwards, lo que corresponde a un mayor peso. Los backs son más bajos y asimismo los más ligeros. Los forwards se encuentran 177,6cm, por otro lado los backs se encuentran en 172,8cm. Como la mayor parte de la población se agrupa de manera homogénea, el coeficiente de variación para los forwards y backs es de 3,55 y 3,54 respectivamente, que está dentro del rango denominado pequeño y por lo tanto confiable y preciso (0 a 10).[58]

Por otro lado si se observan los resultados con los jugadores universitarios de Japón la talla es similar entre los forwards y backs en los dos estudios. En la grafica 3, se observa como el peso en los forwards es superior al de los backs, esta diferencia se da por un mayor desarrollo de la masa muscular en los forwards y mayor acumulación de tejido graso.

Al comparar los valores promedio de la talla de los forwards (177.6cm) con la talla de los backs (172.8cm), se observó que la diferencia no es tan significativa. Sin embargo, teniendo en cuenta las características de la población en relación a la edad y el nivel competitivo, los resultados se comparan con los encontrados en los estudios de GABBETT (2000) y MASHIKO et al. (2004) que estudiaron grupos de jugadores australianos de nivel amateur y jugadores universitarios de Japón.

Por otro lado si se tiene en cuenta los resultados con los jugadores universitarios de Japón MASHIKO et al. (2004) la talla es similar entre los forwards y backs en los dos estudios. Al comparar estos resultados con los obtenidos por los jugadores australianos de nivel amateur no presentan diferencias significativas entre los forwards, por el contrario los backs son 7,2cm mas bajos que los jugadores australianos.

En los anteriores estudios realizados por GABBETT (2000) con jugadores de rugby en diferentes etapas de preparación hace constar un aumento de la masa muscular en proporción al aumento del tiempo de preparación y especialización en el alto rendimiento.

Teniendo en cuenta los estudios previos por GABETT (2000) se puede observar que los resultados son similares entre los forwards, por el contrario los backs de nuestro estudio son más livianos que los backs australianos.

3.2.1.2.2. Masa corporal

Como era de esperarse, los forwards presentan los mayores valores promedio de peso 88.3 Kg Frente a los 70,5 Kg esto reflejado por la diferencia registrada en la talla, perímetros corporales y pliegues cutáneos. Sin embargo los resultados son poco homogéneos Esto lo corrobora los valores de 10,52 y 10,03 que presentan el coeficiente de variación, que según V. M Zatsiorski [58] equivale a una dispersión no tan pequeña y por lo tanto tiene una precisión aceptable.

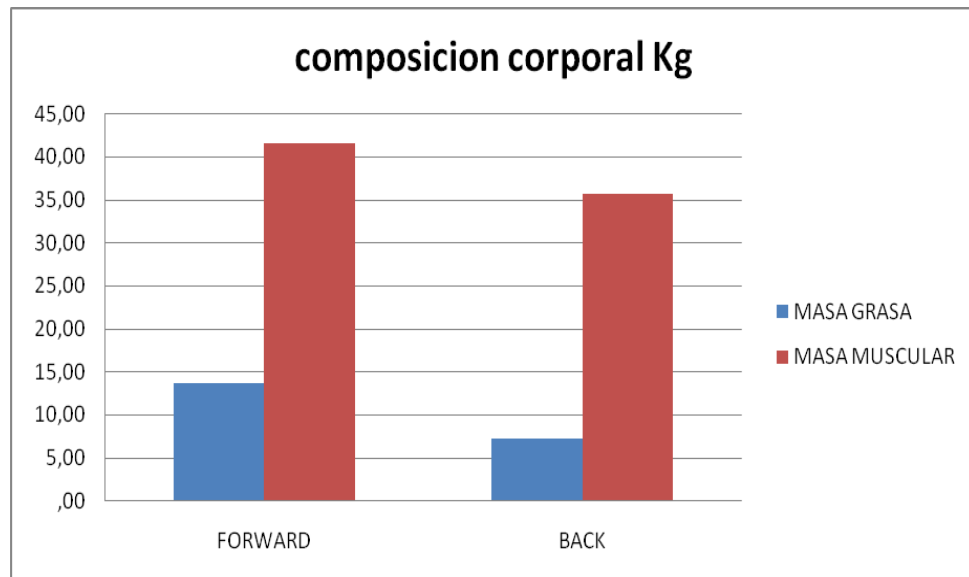
En la grafica 3, se observa como el peso en los forwards es superior al de los backs, esta diferencia se da por un mayor desarrollo de la masa muscular en los forwards y mayor acumulación de tejido graso.

Por otro lado se encuentra similitud entre el peso de los forwards y backs de nuestro estudio con los obtenidos por MASHIKO et al. (2004) esta tendencia se puede dar por la similitud de las características de la edad y nivel competitivo.

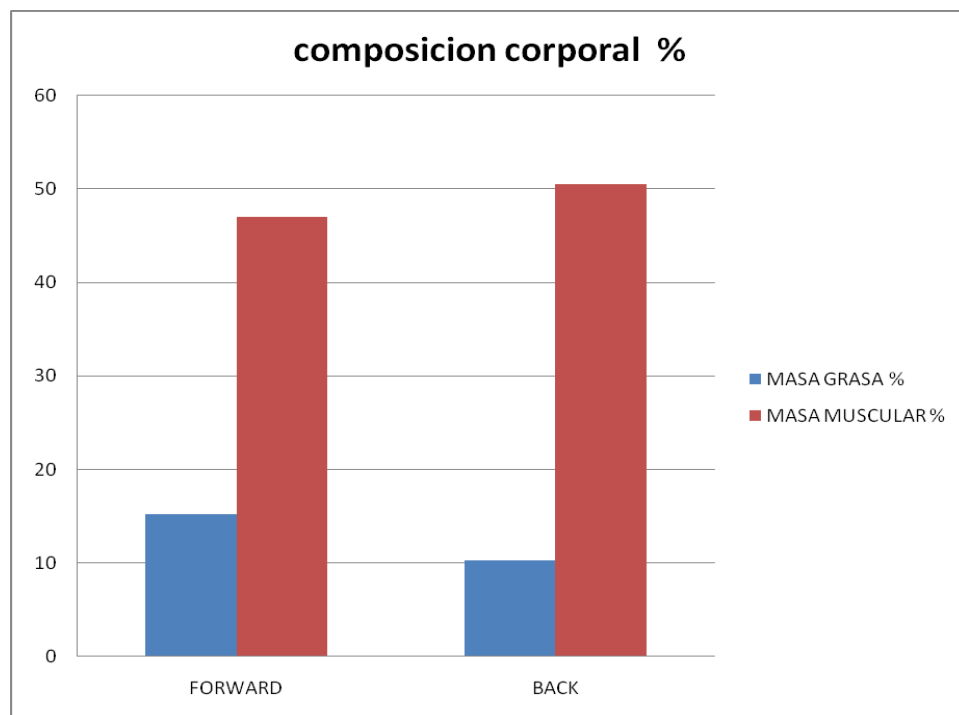
3.2.1.3. COMPOSICIÓN CORPORAL

	FORWARDS	BACKS	ANOVA
	PROM ± DS	PROM ± DS	
Masa grasa (kg)	13,7±4,31	7,29±2,27	0,004
Masa muscular(kg)	41,5±3,37	35,6±7,71	0,003
Masa grasa %	15,2±4,3	10,2±2,2	0,014
Masa muscular %	47,0±3,3	50,5±1,7	0,014

Tabla 19. Composición corporal forwards vs backs.



Grafica 4. Composicion corporal en Kg. forwards vs backs.



Grafica 5. Porcentaje de composición corporal forwards vs backs.

3.2.1.3.1. Masa muscular.

El grupo en estudio presenta un promedio de porcentaje muscular de 47,0 para los forwards y $50,5 \pm 1,7$ de porcentaje muscular de los backs lo que lo sitúa como alto porcentaje. El coeficiente de variación es de 7,1, y 3,5 los cuales certifica la poca variación y su homogeneidad de este índice antropométrico.

En la gráfica 5 se presenta el porcentaje muscular de los atletas de nuestro estudio. El cual muestra diferencias entre Forwards y Backs sustentado esto con el resultado de la prueba (ANOVA) el cual arroja un valor α : 0,00 y informa diferencias entre los grupos.

Por otro lado no se puede dar el estado de nuestro grupo respecto a otros equipos de rugby dado a que no se encontraron tablas que puedan dar información acerca de cuáles son los rangos normales de porcentaje muscular para este grupo de deportistas en general.

Las graficas 4 y 5 nos muestran las siguientes observaciones. Si tratamos los datos en cuestiones absolutas, los forwards son los que tienen mayor cantidad de masa muscular. Sin embargo en valores relativos los backs son el grupo con mayor % masa muscular. Eso quiere decir que los forwards son el grupo con menor porcentaje de masa muscular y mayor porcentaje de masa adiposa relativa.

3.2.1.3.2. Masa grasa.

En la literatura consultada no informa de alguna relación entre la edad y el porcentaje graso, lo que dificulta la discusión y el análisis de este índice antropométrico. Sin embargo, en la grafica 4 se presentan los datos obtenidos para los deportistas evaluados que hacen que el valor de $15,2 \pm 4,3$ y $10,2 \pm 2,2$ Pero nuestro grupo presenta un coeficiente de variación de 28,2 y 22,1 lo que representa que el grupo es bastante heterogéneo en esta variable antropométrica, a causa de los valores que presenta una dispersión muy grande entre su valor máximo y mínimo. [58]

Las graficas 4 y 5 muestran las siguientes observaciones. Si tratamos los datos en cuestiones absolutas, los forwards son los que tienen mayor cantidad de masa muscular y adiposa. Sin embargo en valores relativos los backs son el grupo con mayor % de masa muscular y menor % de masa adiposa. Los forwards son el

grupo con menor porcentaje de masa muscular y mayor porcentaje de masa adiposa relativa.

Las diferencias más representativas se dan a nivel de tejido adiposo en brazos. Los forwards tienen 5,8 mm más tejido adiposo en los brazos que los backs, en el muslo los forwards tienen 9.8 mm más tejido adiposo que los backs y en el abdomen los Forwards tienen 5,6 mm más tejido adiposo que los backs.

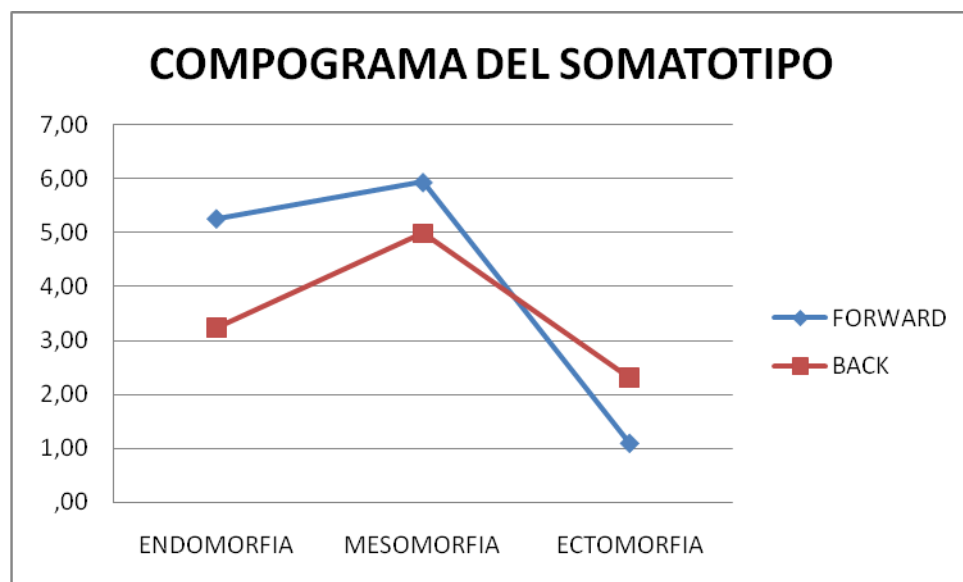
La talla es superior en forwards, lo que corresponde a un mayor peso. Los backs son más bajos y asimismo los más ligeros.

La composición corporal se caracteriza por un mayor porcentaje graso, masa muscular en forwards, explicando la variabilidad observada en pliegues cutáneos, diámetros y perímetros.

3.2.1.4. SOMATOTIPO

	FORWARDS	BACKS	ANOVA
ENDOMORFIA	5,26 ±1,85	3,24 ±1,02	0,030
MESOMORFIA	5,94 ± 1,15	4,99 ± 1,02	0,017
ECTOMORFIA	1,09 ±1,02	2,32 ± 1,08	0,019

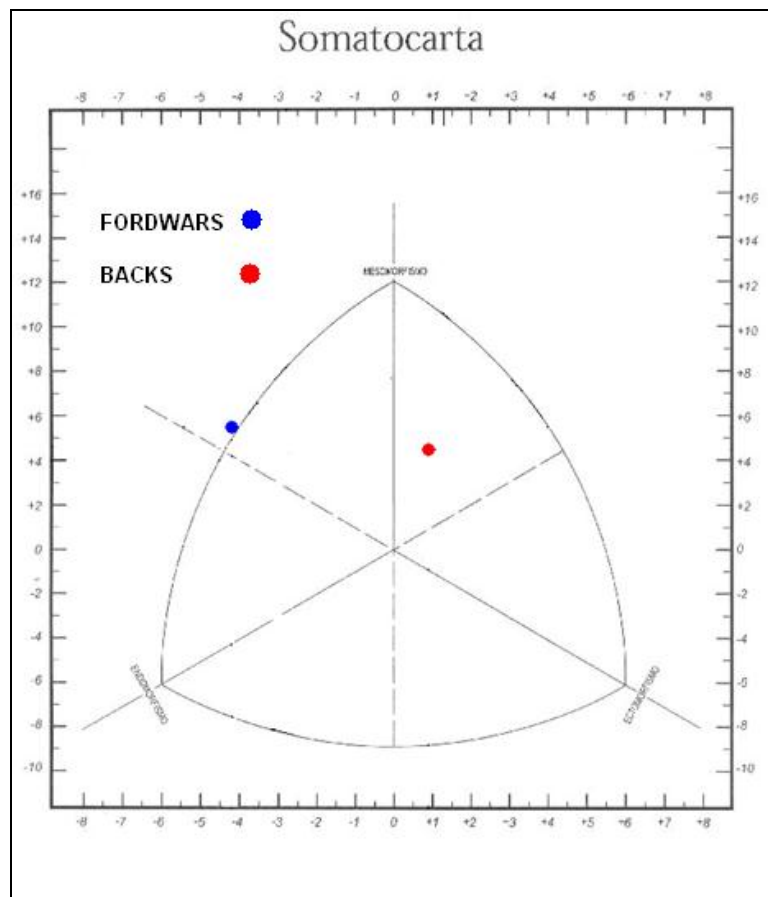
Tabla 21. Somatotipo de los forwards vs backs.



Grafica 6. Composición de somatotipo forwards vs backs.

Respecto a esta variable se encuentran diferencias significativas entre los forwards y backs de la Universidad del Valle en los tres componentes, indicando que los forwards presentaron mayores resultados principalmente en los componentes de endomorfia y mesomorfia.

Por otra parte al observar el compograma del somatotipo se aprecian diferencias entre los grupos, no obstante se observa una mayor tendencia hacia la mesomorfia por parte de los forwards, en contraste la Endomorfia en los backs fue ligeramente más acentuada.



Grafica 7. Somatocarta del somatotipo Forwards vs Backs

Las pruebas estadísticas, revelaron que la Endomorfia, Mesomorfia y Ectomorfia presentaron diferencias en los dos grupos según la prueba (ANOVA),

encontrándose diferencias significativas. α : 0,001; 0,024 y 0,004 para los componentes de Endomorfia mesomorfia y Ectomorfia respectivamente.

Se encontró que existe una considerable similitud entre los somatotipos encontrados en los jugadores evaluados y equipos internacionales reportados por CASAGRANDE (1991) y COLACILLI. (2008) quienes también determinaron una diferencia en el somatotipo de los forwards y backs. Sin embargo, resulta importante revisar la somatocarta para observar, en nuestro estudio se evaluó un grupo muy heterogéneo con una gran dispersión entre los sujetos.

Las medias de estos parámetros mostraron que los forwards presentaron un somatotipo predominante meso-endomorfo, por otro lado los backs se encuentran en una clasificación de somatotipo mesomorfo balanceado. Reflejado en un menor grosor de pliegues cutáneos y una porcentaje de masa muscular alta.

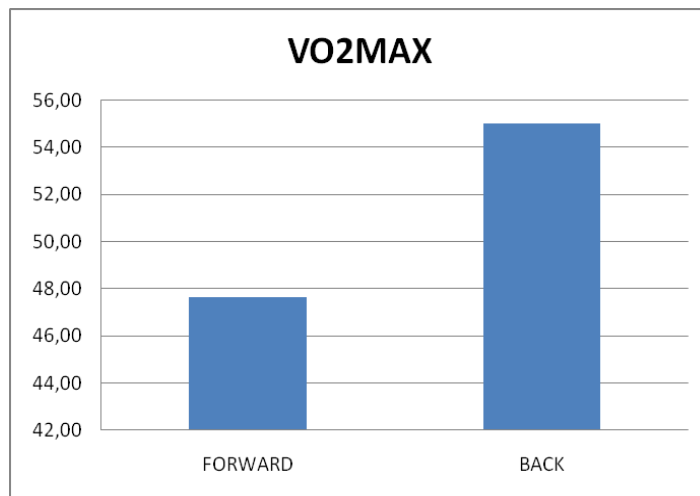
Los forwards de nuestro estudio se ubican en la clasificación meso-endomorfo frente a los backs se ubican en la clasificación de mesomorfo balanceado. Esto refleja el perfil morfológico de los forwards y los backs de la Universidad del Valle que se asemejan con a los resultados obtenidos de otros estudios COLACILLI. (2008). CASAGRANDE (1991) donde el rugby es esta más especializado que en nuestro país.

3.2.2. CUALIDADES FÍSICAS.

	GRUPO	PROM $\pm$ DS	ANOVA
FLEX-EXT BRAZO	FORWARD	43,5 $\pm$ 13,1	0,522
	BACK	48,2 $\pm$ 9,5	
WELLS	FORWARD	6,2 $\pm$ 5,6	0,915
	BACK	7,9 $\pm$ 6,1	
VEL 10 M	FORWARD	1,3 $\pm$ 0,1	0,118
	BACK	1,2 $\pm$ 0,1	
VEL 20 M	FORWARD	2,7 $\pm$ 0,2	0,141
	BACK	2,5 $\pm$ 0,1	
VEL 30 M	FORWARD	4,0 $\pm$ 0,2	0,039
	BACK	3,7 $\pm$ 0,2	
VEL 40 M	FORWARD	5,3 $\pm$ 0,3	0,063
	BACK	5,0 $\pm$ 0,2	
VO2 MAX	FORWARD	47,6 $\pm$ 4,3	0,002
	BACK	55,0 $\pm$ 3,8	

Tabla 20. Descriptivos evaluación física forwards vs backs.

3.2.2.1. VO² MAX.

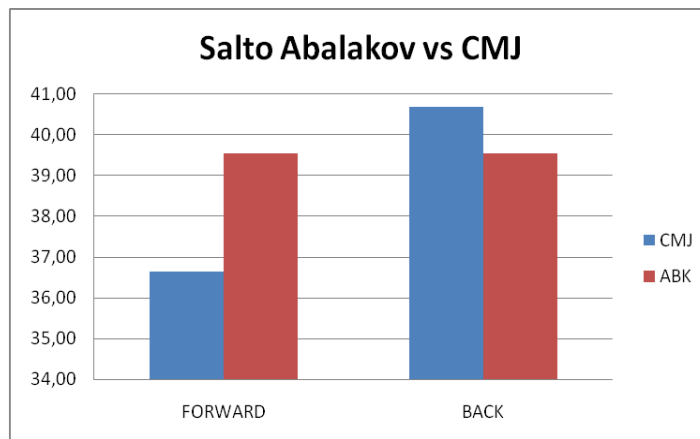


Grafica 7. Vo2 max forwards vs. backs (ml.Kg.min).

La grafica 7 nos muestra la diferencia del VO2Max que hay entre los Forwards y los Backs del equipo Lobos de la universidad del Valle.

Resultados q muestran una clara y marcada diferencia en el resultado a favor de los Backs ya que estos presentan un nivel de VO2Max de $55,0 \pm 3,8$ ml/kg.min y los backs un valor de $47,6 \pm 4,3$ ml/kg.min lo que nos permite concluir que los Backs tienen una mejor condición aeróbica que los Forwards, resultado que se esperaba teniendo en cuenta las características antropométricas de los backs pos ser mas livianos y menor porcentaje de grasa corporal y sus funciones dentro del campo de juego, sustentando esta diferencia por la prueba (ANOVA) dando como resultado para $\alpha:0.00$ indicando diferencias entre los grupos.

3.2.2.2. POTENCIA DE MIEMBROS INFERIORES.



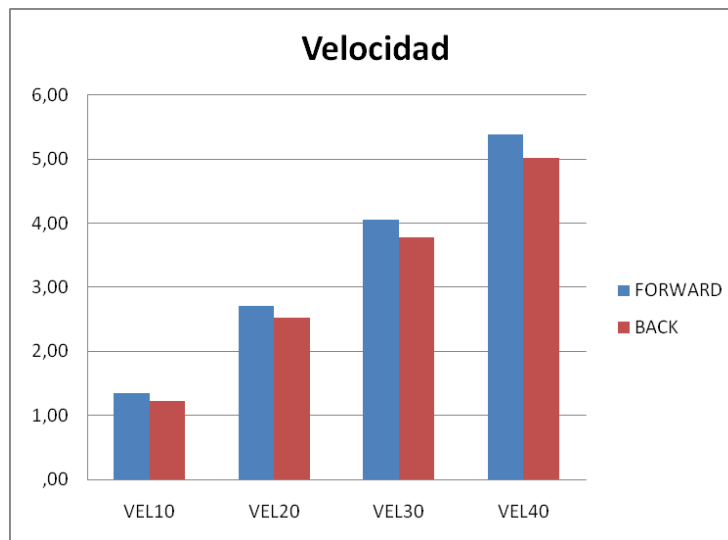
Grafica 8. Potencia de miembros inferiores forwards vs backs .

La Grafica numero 8 muestra el resultado de dos test muy representativos para evaluar la potencia de miembros inferiores como lo son: El test de Abalakov y el test de salto en contramovimiento.

Al observar los datos presentados se encontró que el resultado de los test es inversamente proporcional. En el test de Abalakov los resultados entre ambos grupos fueron iguales, caso diferente cuando observamos el test de CMJ donde los Backs fueron notablemente superiores, lo que nos permite observar que este test es donde se da un mejor indice de calificación para medir la potencia de los miembros inferiores ya que no hay ayuda de los brazos para impulsarse lo que significa que toda la fuerza se realiza con las piernas.

Este argumento tambien se puede sustentar con los resultados de la grafica número 7 ya que cuando se realizó el test de abalakov, no hubo diferencia entre los dos grupos. Por el contrario cuando se realizó el salto CMJ fue donde los Backs fueron superiores a los Forwards; ademas el dato de la prueba (ANOVA) para el salto en salto CMJ nos arroja un valor de α : 0.039 indicando diferencias entre los grupos. lo cual muestra que hay una diferencia significativa entre los dos grupos.

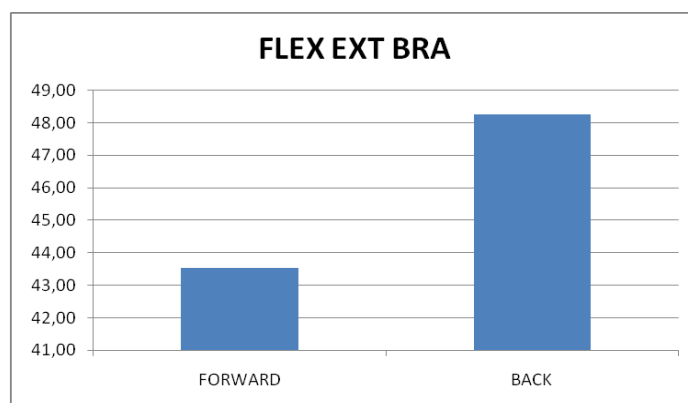
3.2.2.3. VELOCIDAD DE DESPLAZAMIENTO



Grafica 9. Velocidad de desplazamiento forwards vs backs.

En la grafica 9 se muestra que los Backs son ligeramente más rápidos que los forwards; esto se presenta por las características funcionales del juego, por características antropométricas entre las posiciones de juego y por el tipo de entrenamiento que reciben; cuando se observa el resultado de la prueba (ANOVA) refleja lo que se mencionó anteriormente dando como resultado para α : 0.017 para 10 metros, 20 metros, α : 0.005 para 30 y 40 metros.: α : 0.00 indicando diferencias significativas en los resultados de los grupos.

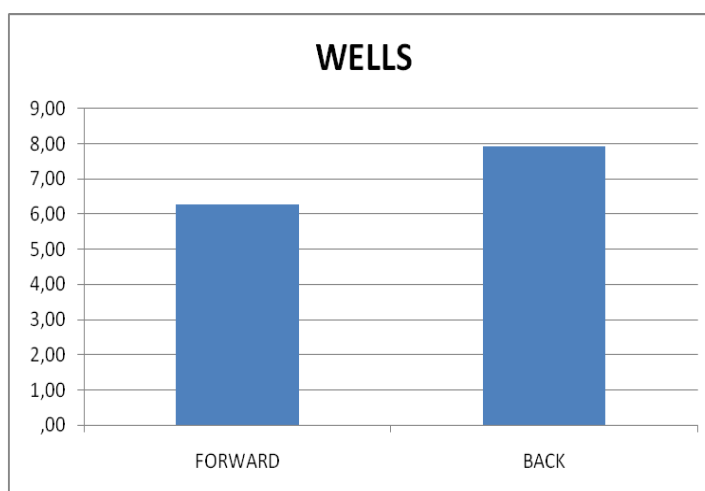
3.2.2.4. RESISTENCIA A LA FUERZA DE MIEMBROS SUPERIORES.



Grafica 9. Resistencia a la fuerza de miembros inferiores forwardrs vs backs.

El test de flexo extensiones de brazos aparentemente sigue marcando la diferencia a favor de los Backs, ya que en este también fueron superiores, aunque en la prueba ANOVA no haya establecido diferencias en esta variable para los Forwards y Backs. Posiblemente las causas de este resultado se presentan por las características antropométricas de los dos grupos, los Backs son más livianos y poseen un porcentaje de masa muscular mayor a su porcentaje de grasa corporal; por el contrario los Forwards son más pesados aunque poseen un buen porcentaje muscular también poseen un porcentaje de grasa corporal considerable.

3.2.2.5. FLEXIBILIDAD ISQUIOTIBIAL.



Grafica 10. Flexibilidad isquiotibial forwards vs. backs.

En este test se sigue presentando la misma tendencia que en los anteriores, los Backs son ligeramente superiores aunque no mucho; cabe resaltar y hacer la acotación de que realmente el quipo Lobos de la Universidad del Valle en general no posee una buena flexibilidad, este fenómeno se presenta por las características propias del deporte, aunque sería importante que se diera más prioridad para el entrenamiento de esta cualidad física en el aspecto preventivo de las lesiones deportivas y mas cuando hablamos de un deporte de contacto y de una alta exigencia como lo es el Rugby.

Cabe anotar acerca de la importancia que se tiene acerca del entrenamiento de la flexibilidad del Equipo Lobos de la universidad del Valle por que en terminos generales es muy bajo.

Al observar la información anterior acerca de las diferencias entre los Forwards y backs dela Universidad del Valle y tomando como referencia los resultados de cada una de las variables se puede observar que los Backs superan en todos los resultados a los Forwards del mismo equipo, y si se tiene en cuenta los análisis realizados anteriormente comparándolos con otros estudios que se han realizado a otros equipos en otras universidades a nivel mundial, los Backs fueron los que igualaron o superaron los promedios de estos estudios, situación que permite inferir que el nivel de entrenamiento de los Backs del equipo de la Universidad del Valle está siendo adecuado de acuerdo a las necesidades que se están manejando a nivel internacional; no queriendo decir con esto que los forwards no lo estén simplemente se expresa que la parte antropométrica y funcional de los Backs se asemeja a los Backs de equipos universitarios extranjeros.

CONCLUSIONES

Como resultado de esta investigación donde se establecen las características antropométricas más relevantes del equipo de rugby lobos de la Universidad del Valle, se concluye:

- Al comparar la edad promedio (18-25 años) de los atletas del equipo Lobos De La Universidad Del Valle, con deportistas internacionales, los atletas en estudio no están dentro de los rangos de rendimiento físico, presentados en la literatura revisada.
- Las variables antropométricas tomadas como base para este estudio (talla, peso, composición, porcentaje graso, porcentaje muscular, somatotipo), se encuentran dentro de los parámetros establecidos como normales; en cuanto a la tendencia que se presenta en la bibliografía consultada referente a la diferencias entre los antropométricas entre los forwards y los backs, por ejemplo el somatotipo de los forwards 5,26-5,94-1,09 vs el somatotipo de los backs 3,24-4,99-2,32.
- Se encontraron diferencias significativas en casi todas las variables estudiadas según la prueba de análisis de varianza (ANOVA) encontrando al grupo de los Backs con mejores resultados tanto en características morfológicas y cualidades físicas respecto a los Forwards. De igual forma los resultados de los backs son cercanos a los resultados encontrados por los estudios que sirvieron como referente.
- Dentro de la especificidad deportiva estudiada, al comparar los diferentes estudios relacionados con el tema, se observa que existen bastantes similitudes en la mayoría de las variables, tales como talla, peso y porcentaje muscular con los resultados encontrados con los equipos amateur, universitarios, sub 16 y sub 18.
- De acuerdo con la literatura consultada referente al rugby, sus integrantes tienen en su somatotipo, con un predominio del componente de mesomorfia, sobre la Endomorfia y una mayor diferencia sobre la Ectomorfia, de acuerdo con esto los deportistas de nuestro estudio según la ubicación en la somatocarta, los forwards tienen la denominación de Meso-Endomorfia.

- Al estudiar los resultados de las pruebas físicas podemos encontrar un predominio de los Backs por que obtuvieron los mejores resultados la resistencia aeróbica, velocidad, fuerza explosiva y fuerza resistencia comparado con los backs. Tendencia que se observó en los estudios tomados como referencia bibliográfica. Esto se debe por las distintas exigencias de juego que se da dentro de la situación real de juego.

RECOMENDACIONES

Con base a la experiencia y a los resultados obtenidos al realizar esta investigación del quipo de rugby lobos de la Universidad del Valle se puede sugerir las siguientes recomendaciones:

- Utilizar la información que arrojó el estudio para hacer un replanteamiento en la planificación y metodología del entrenamiento con el fin de optimizar el proceso del mismo y buscar una adecuada forma deportiva de los atletas.
- Es importante que esta caracterización sea tomada en cuenta por los entrenadores de los diferentes clubes y ligas de la región, con el fin de tener una base para poder valorar las características antropométricas y funcionales de los jugadores de rugby, que permitan seleccionar y detectar posibles talentos deportivos.
- Se sugiere la participación de un especialista en nutrición para controlar el tipo de alimentación de los atletas para mejorar su rendimiento con una dieta dirigida a los requerimientos energéticos de esta población en particular.
- Implementar un entrenamiento específico para las diferentes posiciones de juego de acuerdo a las funciones dentro del terreno de juego.
- Introducir en el programa de entrenamiento trabajos de fortalecimiento muscular y de tipo aeróbico, con el fin de que el porcentaje de grasa de los atletas disminuya y el muscular lo aumente, lo que se representara en un aumento de la fuerza muscular cualidad predominante en este deporte .
- Realizar periódicamente la batería de test como un indicador de evaluación del rendimiento de los atletas, al igual que del proceso del entrenamiento deportivo.
- Complementar estos resultados con otros tipos de fuerza tales como fuerza máxima y fuerza isométrica.

BIBLIOGRAFIA

1. ALBA Berdeal, Antonio Luis. Test funcionales, Cineantropometría y prescripción del entrenamiento en el deporte y la actividad física. Armenia, Kinesis. 2005.
2. ALVERO Cruz, Jr. Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médico-deportivo. Documento de consenso del grupo español de cineantropometría de la federación española de medicina del deporte. Volumen XXVI. Número 131. 166-179 Pp. 2009.
3. ÁNGULO, J.; ARAGONÉS, M.T.; TERREROS, J.L; CASAJUS, J.A.; SÁNCHEZ, E.; ARNAUDAS, C; MODREGO, A. Somatotipo en judocas medallistas, Simposio Internacional de las ciencias del deporte aplicadas al judo. Mayo.1998.
4. ARAGONÉS, Maite. Cineantropometría del Judoca. Simposio Internacional de las ciencias del deporte aplicadas al judo. Mayo. 1998.
5. BALK Arno. Entrenamiento de la fuerza: ejercicios con maquinas que no dañan la columna vertebral. 1ed. Barcelona: Paidotribo, [s.f.]. ISBN 84-8019-150-3.
6. BARAJAS, Yehison .SANTANA LOBO, Félix B. Características morfológicas de Los deportistas con altos logros de las selecciones de levantamiento de pesas, voleibol y karate-do del departamento de Córdoba, Colombia. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año 15, Nº 148, Septiembre de 2010. <http://www.efdeportes.com/>.
7. BELL W. Body composition in Rugby Union Football players. Br. J. Sports Med.13:19-23Pp. 1979.
8. BETANCOURT, H., ARÉCHIGA, J., CARVAJAL, W., Estimación antropológica de la forma corporal de atletas elites cubanos de deportes olímpicos de combate. Antropo, 19, 23-32. Documento extraído en 2009 de www.didac.ehu.es/antropo.
9. CARTER J.E.L Y Heath B.H. Somatotiping – development and applications. London: Cambridge University Press. 1990.

10. CÁRTER, J.E.L. The contribution of somatotype in kinanthropometry. In: Kinanthropometry II. M. Ostyn, G. Bremen y J. Simons (Edis). University Park Press. Baltimore.1980.
11. CARTER, J.E.L.; RIENZI, E.G.; GOMES, P.S.; Y MARTÍN, A. Somatotipo y tamaño corporal. Futbolista sudamericano de elite. Ed Biosystem servicio educativo. 64-77Pp. 1998.
12. CÁRTER, J.E.L; YUHASZ, M.S.: Skinfolts and body composition of olimpics athletes. Medicine Sport Sci.vol. 18, pp. 114-182. Karger. Basel. 1984.
13. CARVAJAL, de Guerrero. Comportamiento y Salud tomo; de la concepción a la adolescencia. Bogotá: norma. ISBN 84-8276-380-6.1984
14. CASAGRANDE G, Viviani. F. Somatotipe of a group of Italian Rugby players. J. Sports Sci 1: 154p. 1982.
15. CASAJÚS, J.A. Seasonal Variation in Fitness Variables in Professional Soccer players. Journal of sports medicine and physical fitness, 41, 463-4
16. COLACILLI M, O'Conor C. Características fisiológicas y antropométricas del jugador juvenil de rugby m-18 urba, Revista electrónica de Ciencias Aplicadas al Deporte, Vol 1, No 2. 2008.
17. CÓRDOBA, A y NAVAS, F. Biomecánica aplicada al rendimiento deportivo. Madrid. 2000.
18. CRUZ, J. Fundamentos de Fisiología Humana y del Deporte. Cali. Kinesis. 2008.
19. DE ROSE, E.H. Guimaraes, A.C.: A model for optimization of somatotype in young athletes. In: Ostyn, M.; Buenen, G.; Simons, J.; Kinanthropometry II. Baltimore. University Park Press. 1980.
20. DELGADO O, Angustias M. Evolutividad de la capacidad flexora según el sexo y el nivel de enseñanza. Apuntsmedesport. 161: 10 –7Pp. 2009.
21. FLORIÁN Álvarez, Antonio. LEIVA, Jaime H. Orientación y selección en jóvenes velocistas (8-15 años). Artes graficas Universidad del Valle, 25-35, 69-70Pp.

22. GABBETT T.J. A comparison of physiological and anthropometric characteristics among playing positions in junior rugby league players. Br J Sports Med; 39:675–680Pp. 2005
23. GABBETT T.J. Physiological and anthropometric characteristics of amateur rugby league players. Br J Sports Med; 34:303–7Pp. 2000.
24. GARCÍA Manso, Juan M. El talento deportivo: formación de elites deportivas. Madrid. Gymnos: 156-167Pp. 2000
25. GARCÍA Manso, Juan; NAVARRO V, Manuel y RUIZ C, José A. Pruebas para la valoración de la capacidad motriz en el deporte: evaluación de la condición física. Madrid: Gymnos, 173-199Pp.1996.
26. GARROW JS. Composition of the body. En Human Nutrition and Dietetics. 9º Ed. Churchill Livingstone. 1993.
27. GIL SM, GIL J, RUIZ F, IRAZUSTA A, IRAZUSTA J. Physiological and Anthropometric Characteristics of Young Soccer Players According to Their Playing Position: Relevance for the Selection Process. J Strength Cond Res. 438-445.69Pp. 2007.
28. GURPIDE C, ALEGRIA E. Estudio de la capacidad de resistencia al esfuerzo en el deportista de alta competición. Documento extraído de <http://www.apunts.org>.
29. HARE, E. The identification of rugby talent among boys in the senior secondary school phase in South Africa. Unpublished doctoral's dissertation, Potchefstroom: PU for CHE). 1997.
30. HERRERO DE LUCAS, Ángel. Cineantropometría: composición corporal y somatotipo de futbolistas que desarrollan su actividad física en equipos de la comunidad autónoma de Madrid. Volumen XXIV Número 117. 65-69.50Pp. 2007.
31. IRURTIA, Alfredo. Talla, peso, somatotipo y composición corporal en gimnastas de elite españoles desde la infancia hasta la edad adulta. Apunts Med Esport. 161:18-28Pp. 2009.
32. JARDINE, M. ET AL. Physiological characteristics of rugby players including muscle glycogen content and muscle fibre composition. South Afr. Med. J. 73: 529-532. 1988.

33. LEIVA DE ANTONIO J. H. Capacidades físicas de trabajos de la población en edad escolar, matriculada en instituciones educativas de la ciudad de Cali. Revista corpus. 2000.
34. LEIVA, DE ANTONIO, Jaime Humberto. Instructivo para la valoración morfológica, funcional y motora de escolares, en el marco del programa hacia una nueva cultura educativa en el municipio Santiago de Cali. Alcaldía de Santiago de Cali. 2010.
35. MASHIKO, T; Effects of exercise on the physical condition of college rugby players during summer training camp. Br J Sports Med;38:186–190Pp. 2004.
36. MAUD P. J. Physiological and Antropometric Parameters that describe a Rugby Union Team. Br. J. Sports Med; 17: 16-23Pp. 1983.
37. MAZZA. Juan C. Mediciones antropométricas. Estandarización de las técnicas de medición, actualizada según parámetros internacionales. PubliCE Standard. 27/10/2003. Pid: 197.
38. MORA, J.O. Evaluación del crecimiento y del estado nutricional. En la población escolar urbana. Santa fe de Bogotá. 1992.
39. PAPALIA, Diane. Desarrollo Humano: Con aportaciones para Ibero-América. 6ed, Universidad Pedagógica Nacional y Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá: McGraw Hill. 1998.
40. PLATONOV Vladimir y BULATOVA Marina. La preparación física. Barcelona: Paidotribo, [s.f.]. 407 p. ISBN 84-8019-003-5.Pp. 2001.
41. PRADAS DE LA FUENTE, Perfil antropométrico, somatotipo y composición corporal de jóvenes jugadores de tenis de mesa. Extraído el 2007 de la Revista Internacional de Ciencias del Deporte. 7(3), 11-23 <http://www.cafyd.com/REVISTA/00702.pdf>.
42. REILLY T. (1997). The physiology of rugby union football. Biology of Sport; 14:83101.
43. RIENZI, E.; DRUST, B.; REILLY, T.; CARTER J.E.L.; MARTIN, A. Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. Journal of sports medicine and phisical fitnees. 162-169Pp. 2000.

44. RIGG P., T. REILLY. A Fitness profile and anthropometric analysis of first second classs Rugby Union players. In: T. Reilly, A. Lees. K: Davids.W. J. Morphy (eds) Sciensce and Football. F. & F. N. Spon, London, 194-200Pp. 1988.
45. RIVERA Sosa, J.M. Valoración del somatotipo y proporcionalidad de futbolistas universitarios mexicanos respecto a futbolistas profesionales. revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y el deporte VOL. 6 (21). 16-28Pp. 2006.
46. ROMERO FRÓMETA, E. La selección de talentos en el deporte de alto rendimiento. En: revista digital efdeportes. [s.f.], 2005. Año 10 no.90. Buenos Aires.
47. RUIZ César, GÓMEZ Trullen E, POBLADOR VALLES J. Perfil cineantropometrico de escaladores Oscenses. En revista digital efdeportes. Enero. Año 10 - N° 80. Buenos Aires. 2005.
48. SCHMOLINSKY G. Atletismo. leichtathletik, Madrid, Meditec, 1981. 407Pp. 1997.
49. SPAMER, E. J., & DE LA PORT, Y. Anthropometric, physical, motor, and game-specific profiles of elite under 16 and under 18 year-old South African schoolboy rugby players. Kinesiology, 2. 176-184Pp. 2006.
50. TONG R. J., R. MAGES. The effects of pre- season training on the physiological characteristics of international Rugby Union players. J. Spors Sci., 13: 507. 1995.
51. TORRES Serrano, Alejandra. Crecimiento y desarrollo, En: Medicina Física y Rehabilitación Vol 14. México. 2002.
52. VAN GENT, M.M. (2003). A test battery for the determination of positional requirements in adolescent rugby players. (Unpublished doctoral's dissertation, Potchefstroom: PU for CHE).
53. VERKHOSHANSKY Yuri. Teoría y metodología del entrenamiento deportivo. 1ed Barcelona: Paidotribo, [s.f.]. ISBN 84-8019-612-2.
54. VILLAMARIN, Samuel. Características de las atletas velocistas. Cali: Alcaldía de Santander de Quilichao. 2002.

55. VIVES J, Brotons D. Estudio de la correlación del salto vertical con perímetros y dinamometría de las extremidades inferiores. Documento descargado de <http://www.apunts.org>.
56. VOLKOV, V.M. Filin, V.P Selección Deportiva. Rusia 1989. Ed. Vipo.
57. WILLIAMNS C., R. M. REID, R. (1973). Observations on the aerobics power of University Rugby players and professional soccer players. Br. J. Sports Meds. 7:390-391.
58. ZATSIORSKI, V. M. Metrología deportiva. Editorial planeta Moscú. P 32. 1989.

ANEXOS

ANEXO 1: PROFORMA DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS Y TEST FÍSICOS

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
ÁREA DE EDUCACIÓN FÍSICA Y DEPORTES**

Nombre del evaluado: _____

Nombre del evaluador: _____

Edad: _____ posición de juego: _____

EVALUACIÓN ANTROPOMETRICA			
Medidas corporales totales		Perímetros corporales (cm)	
Talla (kg)		Perímetro de bíceps contraído	
Masa (cm)		Perímetro de bíceps relajado	
Pliegues cutáneos (mm)		Perímetro de antebrazo	
Pliegue tricipital		Perímetro de tórax	
Pliegue subescapular		Perímetro de muslo	
Pliegue suprailiaco		Perímetro de la pierna	
Pliegue abdominal		Diámetros (cm)	
Pliegue anterior del muslo		Diámetro biepicondilar del humero	
Pliegue medial de la pierna		Diámetro biestiloidal del radio	
Bioimpedancia		Diámetro biepicondilar del fémur	
% Grasa		Observaciones:	
% Agua			
EVALUACIÓN FÍSICA			
Salto vertical (cm):		Carrera de 40 m lanzados (seg)	
Contramovimiento CMJ y Abalakov		10m	
ABK			
	JCM	ABK	20m
1			30m
2			40m
3			Test de leger (# nivel)
Flexo extensión de brazos (n x min)		Test de Wells (cm)	

ANEXO 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA APLICACION DE LAS MEDICIONES Y PRUEBAS FISICAS

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se realizará una serie de mediciones antropométricas y pruebas físicas para realizar el proyecto de investigación “*características morfológicas y funcionales del equipo universitario de rugby lobos de la universidad del valle*” las cuales son pruebas no invasivas y presentan un riesgo mínimo para la integridad del participante.

Yo, _____ identificado con c.c. No _____ Certifico que he sido informado acerca de la naturaleza y propósito de las mediciones y pruebas que los señores Héctor Fabio Urrea y Jonathan claros collazos realizarán, igualmente autorizo para que sean efectuados las siguientes mediciones y pruebas:

- | | | |
|---|--|---|
| ☐ Talla | ☐ Diámetros óseos | ☐ Flexo extensión de brazos |
| ☐ Masa corporal | ☐ Carrera de 40 m lanzados | ☐ Test de Wells |
| ☐ Pliegues cutáneos | ☐ Prueba de salto vertical | ☐ Test de leger |
| ☐ Perímetros corporales | | |

Firma del participante

C.C. No